

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

**Carrera**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Título:**  
**IDENTIFICACION DE *ENTEROCOCCUS Spp.* EN MUESTRAS DE LECHE  
CRUDA EN EL BARRIO EL PEDREGAL, CIUDAD DE MACHACHI,  
CANTON MEJIA.**

**Postulantes:**  
ENMA CLEMENCIA LLUMIUGSI CHANGOLUISA  
LIDIA CECILIA GUALOTUÑA CAIZA

**Director de tesis**  
Dr. Alonso Chicaiza

**LATACUNGA, 24 de Mayo 2011**

**INFORME DEL DIRECTOR**

En calidad de Director de Tesis, tema: “IDENTIFICACION DE ENTEROCOCCUS SPP. EN MUESTRAS DE LECHE CRUDA EN EL BARRIO EL PEDREGAL, CIUDAD DE MACHACHI, CANTON MEJIA” presentado por las egresadas Llumiugsi Changoluisa Enma Clemencia y Gualotuña Caiza Lidia Cecilia, como requisito previo a la obtención al grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grado, considero que el documento mencionado ha sido prolijamente realizada las correcciones emitidas por el Tribunal de Tesis. Por tanto, autorizo la presentación de este empastado.

.....  
Dr. Alonso Chicaiza

Director de tesis

## **CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS**

En calidad de miembros de tribunal de grado aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y CAREN por cuanto, las postulantes Llumiugsi Changoluisa Enma Clemencia y Gualotuña Caiza Lidia Cecilia con el tema de tesis “IDENTIFICACION DE ENTEROCOCCUS SPP. EN MUESTRAS DE LECHE CRUDA EN EL BARRIO EL PEDREGAL, CIUDAD DE MACHACHI, CANTON MEJIA”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los meritos suficientes.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

.....  
Dr. Miguel Gutiérrez  
Presidente del tribunal

.....  
Dr. Wilson Arcos  
Secretario del tribunal

.....  
Dr. Edwin Pino  
Vocal del tribunal

.....  
Dr. Galo Chalco  
Tribunal externo

## **AUTORÍA**

Del contenido e esta tesis, declaramos que el trabajo es absolutamente original, por lo que nos responsabilizamos las postulantes, ya que es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; de la investigación de campo y de la reflexión de las autoras de la misma.

---

LLUMIUGSI CHANGOLUISA ENMA CLEMENCIA  
C.I. 171819923-3

---

GUALOTUÑA CAIZA LIDIA CECILIA  
C.I. 171767183-6

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, nuestro Señor, por habernos dado la vida, a la Virgen del Cisne, por los bueno y malos momentos de nuestra vida; por ello nuestro infinito agradecimiento.

El más sincero agradecimiento a nuestros padres por brindarnos su apoyo y su confianza incondicional durante nuestras vidas.

Al Dr. Alonso Chicaiza, docente de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Director de nuestra tesis, expresamos de manera especial nuestro más sincero agradecimiento por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección.

Al Dr. Galo Chalco, por su importante aporte y participación en el desarrollo de esta tesis. Además destacamos, por encima de todo, su disponibilidad, paciencia y generosidad. ¡Muchas gracias!

Un agradecimiento especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, y a todos los maestros que fueron partícipes en nuestra formación profesional como Médicos Veterinarios y Zootecnistas.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que directa o indirectamente nos brindaron su apoyo para la realización de este trabajo.

¡Muchas gracias a todos!

**Las autoras.**

## **DEDICATORIA**

Con infinito cariño y agradecimiento quiero dedicar este trabajo a mis padres Juan y Rosa, quienes gracias a su amor y confianza han hecho posible que pueda cumplir este objetivo de mi vida. ¡MUCHAS GRACIAS!.

*Enma.*

## **DEDICATORIA**

Este trabajo les dedico con mucho amor a mis padres LIUS Y MARIA con su bendición de todos los días he podido culminar mis estudios, y por todo su apoyo, esfuerzo y confianza he logrado cumplir con mi meta.

*Lidia*

## ÍNDICE

PORTADA.....	I
INFORME DEL DIRECTOR.....	II
CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	III
AUTORÍA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AUTORÍA.....	VIII
RESUMEN.....	XX
INTRODUCCIÓN.....	XXII
CAPITULO I.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	1
1.- Definición y composición general de la leche.....	1
1.1. La composición química de la leche es la que sigue.....	1
1.2. Contenido de nutrientes.....	2
1.3. Contenido de minerales.....	2
1.4. Cantidad de bacterias.....	2
1.5. Células somáticas. ....	2
2. Tipos y acción de los microorganismos en la leche.....	3
2.1. Tipos de microorganismos.....	3
2.2. Efectos sobre la salud del hombre.....	3
2.2.1. Patógenos.....	3
2.2.2. Banales.....	3
3.- Microorganismos de importancia en la leche cruda.....	3
3.1. Bacterias.....	3
3.1.1. Bacterias gram positivas.....	3
3.1.2. Micrococcus.....	4
3.1.3. Estafilococcus.....	4
3.1.4. Bacterias esporuladas.....	4



3.1.5. Otras bacterias gram positivas.....	5
3.1.6. Bacterias gram negativas (-): Enterobacterias.....	5
4.- La leche como medio de vida de los microorganismos.....	5
4.1. Microbiología de la leche cruda.....	6
5.- Crecimiento de microorganismos.....	7
5.1. Factores intrínsecos.....	7
5.1.1. pH de los microorganismos.....	7
5.1.2. Actividad del agua.....	7
5.1.3. Potencial de óxido-reducción.....	8
5.1.3.1. Aerobios Estrictos.....	8
5.1.3.2. Anaerobios Estrictos.....	8
5.1.3.3. Anaerobios Facultativos.....	9
5.1.3.4. Microaerófilos.....	9
6.- Contaminación de la leche.....	9
6.1. Mamaria.....	9
6.1.1. Ascendente.....	9
6.1.2. Descendente o hematógena.....	9
6.2. Medio externo.....	9
6.2.1. Animal.....	9
6.2.2. Aire.....	10
6.2.3. Agua.....	10
6.2.4. Suelo.....	10
6.2.5. El ordeñador o personal.....	10
6.2.6. Estiércol.....	10
6.2.7. Utensillos y transportes.....	11
7.- Control de contaminación.....	11
7.1. Métodos preventivos.....	11
7.2. Enfermedades del ganado.....	11
7.3. Control sanitario del personal.....	11
7.4. Higiene de los locales y del material.....	11

8.- La leche cruda para el consumo humano.....	11
9.- Determinación de la calidad microbiológica de la leche.....	12
9.1. Método indirecto.....	12
9.2. Método directo.....	12
10.- Identificación bacteriana.....	12
10.1. Medios de cultivo.....	12
10.2. Técnicas de inoculación.....	15
10.2.1. Diseminación en placa.....	16
10.2.2. Inoculación de medios semisólidos en tubo.....	16
10.2.3. Inoculación en medios líquidos.....	16
10.2.4. Inoculación en medios sólidos (tubo) pico de flauta o cola de pescado.....	17
10.3. Inoculación en medios.....	17
10.4. Morfología colonial.....	17
10.5. Lectura de la morfología colonial.....	19
10.6. Identificación basada en características metabólicas.....	19
11.- ENTEROCOCCOS.....	20
11.1. Generalidades.....	20
11.2. Historia.....	20
11.3. Importancia.....	21
1.11.4. Clasificación Científica.....	21
11.5. Habitat.....	21
11.6. Características Metabólicas.....	22
11.7. Diagnóstico.....	23
11.7.1. Diagnóstico microbiológico.....	23
11.7.1.1. Agar Mac Conkey.....	24
11.7.1.2. Agar Sangre de Cordero.....	25
11.7.1.3. Prueba de Coagulasa.....	26
11.7.1.4. Prueba de Catalasa.....	26
11.7.1.5. Prueba de Manitol Salado.....	27
11.7.1.6. Prueba de Fermentación de Lactosa.....	27

11.7.1.7. Prueba de Bilis Esculina.....	28
11.7.1.8. Prueba de PRY (reacción de pyrrolidonyl aminopeptidasa).....	29
11.7.1.9. Aglutinación por <a href="#">Antígenos</a> de <i>Streptococos</i> .....	29
11.7.1.10. Medio Hipertónico para <i>Enterococos</i> .....	29
11.7.2. Diagnostico por métodos genómicos.....	31
11.8. Resistencia.....	31
11.8.1. Resistencia a los agentes físicos.....	31
11.8.2. Resistencia a los agentes químicos.....	31
11.9. Patogenia.....	32
11.9.1. Bacteremia.....	33
11.9.2. Endocarditis.....	33
11.9.3. Infecciones urinarias.....	34
11.9.4. Contaminación de heridas postquirúrgicas.....	34
11.9.5. Endoftalmitis.....	34
11.9.6. Mastitis.....	35
CAPITULO II.....	37
MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
A. MATERIALES.....	37
1. Características del lugar de la investigación.....	38
2. Ubicación geográfica.....	38
3. Características Climáticas.....	38
B. METODOS.....	39
1. Población.....	39
2. Muestra.....	39
3. Manejo del ensayo.....	40
4. Recolección de las muestras.....	42
5. Aislamiento Inicial.....	41
5.1. Siembra en Agar Mc Conkey.....	41
5.1.1. Procedimiento.....	41
5.2. Siembra en Agar Sangre de Cordero.....	42

5.2.1. Procedimiento.....	42
6. Pruebas Metabólicas.....	42
6.1. Catalasa.....	43
6.1.1. Procedimiento.....	43
6.2. Kit Slidex Strepto Plus.....	43
6.2.1. Procedimiento.....	43
6.3. NaCl 6.5%.....	43
6.3.1. Procedimiento.....	44
6.4. Prueba de Bilis Esculina.....	44
6.4.1. Procedimiento.....	44
7. Recuento Bacteriano.....	45
8. Reconocimiento de los <i>Enterococcus spp</i> .....	45
9. Tipo de diseño Estadístico.....	45
10. Interpretación de los resultados.....	45
CAPÍTULO III.....	46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
1.- Volumen de leche producida por sectores en el barrio El Pedregal.....	46
2.- Volumen total y por sectores de comercialización y consumo de leche del barrio El Pedregal.....	48
3.- Población que consume leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.....	49
4. Volumen de leche consumida por sectores del barrio El Pedregal.....	51
5.- Estado de la leche consumida en el barrio El Pedregal.....	52
6.- Destino de comercialización de la leche producida en el barrio El Pedregal.....	52
7.- Población total y por sectores que conoce el término “despunte de leche”.....	53
8.- Población total y por sectores que realiza el despunte de leche antes del ordeño.....	54
9.- Población total y por sectores que lava y seca los pezones antes del ordeño en el barrio El Pedregal.....	55
10.- Población total y por sectores que conoce el término “sellado de pezones”.....	56
11.- Población total y por sectores que sella pezones después del ordeño.....	58

12.- Población total que lava todos los materiales y equipos después de cada ordeño.....	59
13.- Lugar del ordeño de la población total y por sectores del barrio El Pedregal....	59
14.- Tipo de ordeño de la población total y por sectores, del barrio El Pedregal.....	61
15.- Tipo de recipiente de almacenamiento d leche de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.....	62
16.- Tipo de agua que utiliza la población total y por sectores para lavar pezones y materiales de ordeño.....	63
17.- Lugar de deposiciones humanas de la población total del barrio El Pedregal...	65
18.- Resultados generales de las encuestas realizadas en el barrio El Pedregal.....	66
19.- Resultados del análisis de leche en el barrio El Pedregal.....	67
20.- Resultados del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.....	68
21.- Bacterias Aisladas en el análisis de leche en el barrio El pedregal.....	69
22.- Carga bacteriana de <i>Enterococcu spp.</i> (UFC/ml) en el barrio El Pedregal.....	70
23.- Carga bacteriana de <i>Enterococcu spp.</i> (UFC/ml) por sectores en el barrio El Pedregal.....	71
24.- Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal.	72
25.- Resultados del análisis de leche del barrio El Pedregal, después de la Capacitación. ....	73
26.- Resultado del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	74
27.- Bacterias aisladas en el análisis de leche en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	75
28.- Carga bacteriana de <i>Enterococcus Spp.</i> (UFC/ml) en muestras de leche del barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	76
29.- Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	77
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	81

ANEXOS.....	84
-------------	----

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1.</b> pH de los microorganismos.....	7
<b>TABLA N° 2.</b> Pruebas metabólicas del Genero <i>Enterococcus</i> .....	23
<b>TABLA N° 3.</b> Materiales utilizados en la investigación.....	37
<b>TABLA N° 4.</b> Productores de leche del barrio el pedregal por sectores.....	39
<b>TABLA N° 5.</b> Interpretación de unidades formadoras de colonia de <i>Enterococcus</i> <i>spp</i> .....	45
<b>TABLA N° 6:</b> Volumen de leche producida por sectores en el barrio El Pedregal, en litros y porcentajes.....	46
<b>TABLA N° 7.</b> Volumen total y por sectores de comercialización y consumo de leche del barrio El Pedregal, en litros y porcentajes.....	48
<b>TABLA N° 8.</b> Población que consume leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.	49
<b>TABLA N° 9.</b> Volumen de leche consumida por sectores del barrio El Pedregal....	51
<b>TABLA N° 10.</b> Estado de la leche consumida en el barrio El Pedregal, en litros y porcentaje.....	52
<b>TABLA N° 11.</b> Destino de comercialización de la leche producida en el barrio El Pedregal.....	52
<b>TABLA N° 12.</b> Población total y por sectores que conoce el término “despunte de leche”.....	53
<b>TABLA N° 13.</b> Población total y por sectores que realiza el despunte de leche antes del ordeño.....	54
<b>TABLA N° 14.</b> Población total y por sectores que lava y seca los pezones antes del ordeño en el barrio El Pedregal.....	55
<b>TABLA N° 15.</b> Población total y por sectores que conoce el término “sellado de pezones”. .....	56
<b>TABLA N° 16.</b> Población total y por sectores que sella pezones después del ordeño.....	58

<b>TABLA 17.</b> Población total que lava todos los materiales y equipos después de cada ordeño.....	59
<b>TABLA N° 18.</b> Lugar del ordeño de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.....	59
<b>TABLA N° 19.</b> Tipo de ordeño de la población total, por sectores, del barrio El Pedregal.....	61
<b>TABLA N° 20.</b> Tipo de recipiente de almacenamiento de leche de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.....	62
<b>TABLA N° 21.</b> Tipo de agua que utiliza la población total para lavar pezones y materiales de ordeño.....	63
<b>TABLA N° 22.</b> Lugar de deposiciones humanas de la población total del barrio El Pedregal.....	65
<b>TABLA N° 23.</b> Resultados del análisis de leche en el barrio El Pedregal.....	67
<b>TABLA N° 24.</b> Resultados del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.....	68
<b>TABLA N° 25.</b> Bacterias aisladas en el análisis de leche del barrio El Pedregal.....	69
<b>TABLA N° 26.</b> Carga bacteriana de <i>Enterococcus spp.</i> (ufc/ml) en el barrio El Pedregal.....	71
<b>TABLA N° 27.</b> Carga bacteriana de <i>Enterococcus spp.</i> (ufc/ml) por sectores en el barrio El Pedregal.....	71
<b>TABLA N° 28.</b> Resultados del análisis de leche del barrio El Pedregal, después de la Capacitación.....	73
<b>TABLA N° 29.</b> Resultado del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	74
<b>TABLA N° 30.</b> Bacterias aisladas en el análisis de leche en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	75
<b>TABLA N° 31.</b> Carga bacteriana de <i>Enterococcus spp.</i> (ufc/ml) en muestras de leche del barrio El Pedregal después de la capacitación. ....	76

## INDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICO N°1.</b> Porcentaje de leche producida por sectores en el barrio El Pedregal.....	47
<b>GRAFICO N° 2.</b> Porcentaje total y por sectores de comercialización y consumo de leche del barrio El Pedregal.....	49
<b>GRAFICO N° 3.</b> Porcentaje de la población que consume leche por sectores en el barrio El Pedregal.....	50
<b>GRAFICO N° 4.</b> Porcentaje de leche consumida por sectores del barrio El Pedregal.....	51
<b>GRAFICO N° 5.</b> Porcentaje de la población total y por sectores que conoce el término “despunte de leche”.....	53
<b>GRAFICO N° 6.</b> Porcentaje de la población total y por sectores que realiza el despunte de leche antes del ordeño. ....	54
<b>GRAFICO N° 7.</b> Porcentaje de la población total y por sectores que lava y seca los pezones en el barrio El Pedregal.....	55
<b>GRAFICO N° 8.</b> Porcentaje de la población total y por sectores que conoce el término “sellado de pezones”. ....	57
<b>GRAFICO N° 9.</b> Porcentaje de la población total y por sectores que sella pezones después del ordeño.....	58
<b>GRAFICO N° 10.</b> Porcentaje del lugar de ordeño de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.....	60
<b>GRAFICO N° 11.</b> Porcentaje del tipo de ordeño de la población total y por sectores del barrio el pedregal.....	61
<b>GRAFICO N° 12.</b> Porcentaje del tipo de recipientes de almacenamiento de la leche de la población total y por sectores del barrio El Pedregal. ....	62
<b>GRAFICO N° 13.</b> Porcentaje del tipo de agua que utiliza la población total y por sectores para lavar pezones y materiales de ordeño, en porcentajes. ....	64



<b>GRAFICO N° 14.</b> Porcentaje de los resultados del análisis de leche en el barrio El Pedregal.....	67
<b>GRAFICO N° 15.</b> Porcentaje de los resultados del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.....	68
<b>GRAFICO N° 16.</b> Porcentaje de las bacterias aisladas en el análisis de leche después de la Capacitación.....	69
<b>GRAFICO N° 17.</b> Carga bacteriana de <i>Enterococcus spp.</i> (ufc/ml) por sectores en el barrio El Pedregal.....	71
<b>GRAFICO N° 18.</b> Porcentaje de los resultados del análisis de leche del barrio El Pedregal, después de la Capacitación.....	73
<b>GRAFICO N° 19.</b> Porcentaje de los resultados del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	74
<b>GRAFICO N° 20.</b> Porcentaje de las bacterias aisladas en el análisis de leche en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	75

## **INDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO N°1.</b> Resultados generales de las encuestas realizadas en el barrio El Pedregal.....	66
<b>CUADRO N°2.</b> Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal.....	72
<b>CUADRO N°3.</b> Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.....	77

## **INDICE DE ANEXOS**

- ANEXO N° 1.** Toma de muestras de leche.
- ANEXO N° 2.** Transporte de muestras.
- ANEXO N° 3.** Siembra de las muestras.
- ANEXO N° 4.** Identificación de colonias en Agar Mc Conkey.
- ANEXO N° 5.** Hemolisis en Agar Sangre de Cordero.
- ANEXO N° 6.** Kit Slidex Strepto Plus.
- ANEXO N° 7.** Prueba de Catalasa.
- ANEXO N° 8.** Crecimiento en NaCl 6,5%.
- ANEXO N° 9.** Prueba de Bilis Esculina.
- ANEXO N° 10.** Capacitación sobre buenas prácticas de ordeño.
- ANEXO N° 11.** Formulario de Encuesta.
- ANEXO N° 12.** Tríptico sobre “Buenas prácticas de Ordeño”
- ANEXO N° 13.** Copias de los resultados del Laboratorio.

## RESUMEN

Se identificaron bacterias del género *Enterococcus sp.* a partir de muestras de leche cruda en el barrio El Pedregal, con el propósito de disminuir la carga bacteriana de este género. Se recolectaron 40 muestras de leche de pequeños y medianos productores provenientes de cuatro sectores de la localidad; Loreto (14 muestras), Santa Ana (15 muestras), San Luis (7 muestras) y Queserapungo (4 muestras). Se realizó el aislamiento inicial de las bacterias en medios de cultivo Agar Mc Conkey y Agar Sangre de Cordero. Las colonias que crecieron, fueron inicialmente caracterizadas fenotípicamente por medio de pruebas bioquímicas: Kit Slidex Strepto Plus, (Grupo D), catalasa (negativa), crecimiento en agar con 6.5% de NaCl (positivo) y crecimiento en presencia de bilis con reducción de la esculina (positivo). Se aislaron 13 cepas en donde se encontró un predominio de *E. faecalis* (100%). Todas las muestras positivas a este género no son aceptables para el consumo humano ya que existe más de 100.000 UFCs/ml. Con estos resultados se realizó una capacitación sobre “Buenas prácticas de ordeño” a los pequeños y medianos productores de la localidad, 15 días después de esta actividad se volvió a tomar 40 muestras de leche y se realizó el mismo procedimiento, arrojando a esto lo siguiente: se obtuvo 1 sola muestra positiva a *Enterococcus faecalis* (100%), esta muestra si podría ser aceptable para el consumo humano porque tiene menos de 100.000 UFCs/ml.

## SUMMARY

We have identified bacterium of the *Enterococcus* spp. genus, from samples of raw milk taked in the El Pedregal neighbord hood, with the propose of reducing the bacterial load in this genus. We collected 40 samples of milk from small and medium producers, they come from four sectors of the locality. Loreto (14 samples), Santa Ana ( 15 samples), San Luis (7 samples), and Queserapungo (4 samples). We have done the inicial bacterium isolation in cultívate médium in Agar Mc Conkey and sheep Blood Agar. The colonies that grow up were inicialmente characterized plenotypically by biochemical tests: Kit Slidex Strepto Plus, (Group D), Catalase (negative), growth in Agar whit 6.5% of NaCl (positive) and growth in presence of bile with reduction of esculina (positive). 13 strains were isolated, where we found a prevalence of *Enterococcus faecalis* (100%). All of this positive samples of this genus are not acceptable for human consummation because there are than 100.000 UFCs/ml. whit this results we done a enabling about “Good milking practices” focust on small and medium producers of she locality, 15 days after of this activity, we took 40 samples again and made the same process. The results were: we got just one positive samples of *Enterococcus faecalis* (100%). This samples is acceptable for human consummation because it has less than 100.000 UFCs/ml.

## INTRODUCCION

En la actualidad y desde hace 40 años atrás aproximadamente, la producción de leche en el barrio “El Pedregal” juega un papel social muy importante, ya que representa el mayor porcentaje de ingresos económico para las familias de la localidad.

El desarrollo de esta actividad, en los últimos tiempos, no ha tenido un avance notorio por la falta de preocupación por parte de las autoridades locales, regionales y nacionales, así como también por parte de los pequeños y medianos productores, ya que dan prioridad a sus diferentes trabajos que desempeñan diariamente, descuidando así el manejo de sus animales y, por ende, la asepsia durante la recolección de leche.

El manejo, la crianza, la reproducción y la producción en muchas propiedades siguen siendo tradicionales y muy precarios, observando así que el mayor porcentaje de productores siguen utilizando el ordeño manual para la obtención de leche, dando como resultado un producto que no garantiza los niveles adecuados de limpieza.

La falta de programas a nivel de producción de leche, manejo de potreros, asepsia durante la obtención de leche y su expendio, podrían estar ocasionando diferentes enfermedades gastrointestinales en las personas que consumen leche fresca.

Los *Enterococcus spp.* se encuentran en el medio ambiente y en condiciones anti asépticas pueden multiplicarse rápidamente; este es un factor muy importante pues las personas dedicadas a la producción de leche no tienen esta noción, por lo que el procedimiento y el manejo durante la obtención de leche no son los adecuados, en muchos de los casos.

Una antisepsia deficiente en el proceso de ordeño puede causar la contaminación de la leche con muchos microorganismos que afectan la calidad de la misma y, dentro de ellos, se incluyen a bacterias como los *ENTEROCOCCUS Spp.* Estos

microorganismos potencialmente resistentes pueden transmitirse a los seres humanos a través de las cadenas alimenticias y podrían causar enfermedades tales como: bacteremia, endocarditis e infecciones urinarias (A).

Por formar parte de la flora intestinal, los *Enterococcus spp.* son capaces de producir infecciones, principalmente, en pacientes hospitalizados. Esto da cuenta de la habilidad de los *Enterococcus spp.* para sobreinfectar pacientes que están recibiendo antimicrobianos de amplio espectro. Los *Enterococcus spp.* pueden adherirse a las válvulas cardíacas y a las células epiteliales renales, propiedades que, sin duda, constituyen su capacidad para causar endocarditis e infecciones del tracto urinario.

La leche contiene microorganismos de importancia en Salud Pública, entre los que se destacan *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*. Estas bacterias son resistentes al calor y poseen la característica de sobrevivir los procesos de pasteurización de la leche y aún cuando estrictamente no son patógenos que se transmiten con los alimentos, el ganado bovino puede servir como reservorio de cepas de *Enterococcus sp.* resistentes a antibióticos, que eventualmente pueden ingresar a las cadenas alimenticias humanas (A).

El presente estudio se realizó en el barrio El Pedregal, ciudad de Machachi, Cantón Mejía, con los siguientes objetivos:

- 1.- Identificar *Enterococcus spp.* en muestras de leche cruda.
- 2.- Evaluar el proceso de ordeño, envasado y transporte de leche (Encuesta).
- 3.- Recomendar buenas prácticas de ordeño, mediante capacitación, para obtener un producto de buena calidad higiénica.

Los datos obtenidos en esta investigación servirán a los pequeños y medianos productores de leche, estudiantes y técnicos como base bibliográfica para conocer los aspectos que se deben mejorar durante el proceso de ordeño, manejo de equipos y materiales de ordeño.

# CAPITULO I

## REVISION DE LITERATURA

En el capítulo I, consta la revisión literaria en la cual se incluye temas tales como; definición y composición general de la leche, tipos y acción de microorganismos en la leche, microorganismos de importancia en la leche cruda, contaminación de la leche y su control. Además contiene temas sobre *Enterococcus spp.* su importancia, habitud, características morfológicas y metabólicas y pruebas de diagnóstico.

### **1.- Definición y composición general de la leche.**

Se define a la leche, como liquido blanco y opaco segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (Océano Uno, 1996).

#### **1.1 La composición química de la leche es la que sigue:**

- 87.3% agua
- 3.9 % grasa
- 8.8% sólidos no grasos
  - ✓ Proteína 3.25%
  - ✓ Lactosa 4.6%
  - ✓ Minerales 0.75%
  - ✓ Ácidos 0.18%
  - ✓ Enzimas
  - ✓ Gases
  - ✓ Vitaminas A, C, D



**1.2. Contenido de nutrientes:** en la leche se encuentran gran variedad de vitaminas; además, por poseer azúcares fácilmente fermentables, citratos, grasas, proteínas, aportan un medio enriquecido para el crecimiento de microorganismos; sin embargo, es válido notar que se encuentran pocos aminoácidos libres y péptidos de bajo peso molecular, de allí que las bacterias que no posean la capacidad de neutralizar enzimas proteolíticas se verán en mayor dificultad para crecer (Revilla, A. 1982).

En la leche se dan diversas asociaciones de microorganismos que mediante relaciones simbióticas logran desarrollarse en el medio. Algunas de estas asociaciones se aprovechan para la elaboración de productos lácteos, como ejemplo se puede citar el yogurt, donde se da una simbiosis entre el *Streptococcus* y el *Lactobacillus* (F).

**1.3. Contenido de minerales:** Los 22 minerales considerados esenciales en la dieta se encuentran presentes en la leche. Estos se pueden agrupar en tres grupos:

- Sodio (Na), potasio (K) y cloruros (Cl).
- Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Fósforo inorgánico (P-i) y citrato.
- Sales disueltas de Ca, Mg, citrato y fosfatos (Revilla, A. 1982).

**1.4. Cantidad de bacterias.** La mala higiene del local y/o máquinas, así como altas tasas de mastitis hacen que la cantidad de bacterias se eleve enormemente. El total aceptable es de 1.000 a 100.000 bacterias/ml. Si existen más de 100.000 bacterias /ml, aumentan los riesgos de daños en los diferentes componentes de la leche. Estos cambios en los componentes hacen que la capacidad de conservación de la leche disminuya significativamente y que los procedimientos industriales de aprovechamiento sean inaplicables (K).

**1.5 Células somáticas.** Es bien conocido el rol de las células somáticas en la defensa de la ubre frente a infecciones. Todos los países coinciden en que los recuentos deben ser  $< 250.000$  células somáticas /ml (K).

## **2.- Tipos y acción de los microorganismos en la leche**

### **2.1. Tipos de microorganismos**

- Bacterias
- Virus
- Hongos y levaduras

### **2.2. Efectos sobre la salud del hombre**

Pueden ser:

**2.2.1. Patógenos:** Aquellos que provocan enfermedades.

**2.2.2. Banales:** Aquellos que no son perjudiciales para el hombre y su salud; a su vez, estas pueden o no ser útiles desde el punto de vista tecnológico (C).

## **3.- Microorganismos de importancia en la leche cruda.**

**3.1. Bacterias:** las bacterias son microorganismos procariotas de organización muy sencilla. Las más importantes son las bacterias lácticas y las bacterias coliformes.

**3.1.1. Bacterias gram positivas (+):** Son de diferentes géneros, están ampliamente distribuidas en la naturaleza, se encuentran en el suelo y en cualquier lugar donde existan altas concentraciones de carbohidratos, proteínas, vitaminas y poco oxígeno. Su forma puede ser bacilar, cocoide u ovoide; soportan pH 4 en la leche y son anaeróbicas facultativas, mesófilas y termófilas y de crecimiento exigente. Pueden ser homofermentativas (más del 90% de su metabolismo resulta en ácido láctico) o heterofermentativas (producen además de ácido láctico, otros ácidos y gases) Las bacterias ácido lácticas son: Lactococcus, Leuconostococcus, Pediococcus, Streptococcus, Lactobacillus, Carnobacterium, Enterococcus, Vagococcus, Aerococcus, Tetragonococcus, Alloiococcus, Bifidobacterium (D).

Su estudio en el ámbito tecnológico es importante porque:

- Son formadoras de textura y ayudan al establecimiento de las condiciones para la elaboración de ciertos productos lácteos por efecto de la acidez

producida por la fermentación de la lactosa; la leche puede coagular gracias a la coalescencia de las caseínas al alcanzar el pH iso-eléctrico, lo cual es deseable en la elaboración de yogurt y quesos (M).

- En la elaboración de crema y mantequilla una ligera acidificación permite acelerar el proceso y aumenta el rendimiento; algunas especies producen polisacáridos que aumenta la viscosidad de la leche cambiando su textura. Aportan sabor y textura; el diacetilo es el principal responsable del aroma de la mantequilla.; la acetoina lo es en el yogurt mientras que el ácido láctico aporta sabor a diversos productos fermentados. Además, la producción de enzimas que intervienen en el afinado de los quesos por degradación de las proteínas y las grasas afecta notablemente las características organolépticas de los mismos. Ejercen efectos bioprocesados manifestando en la prolongación de la vida útil de los productos elaborados con sus cultivos (M).

**3.1.2. Micrococcus:** fermentadores débiles, forman parte de la flora inocua que contamina la leche cruda; tienen poca actividad enzimática, por lo tanto son de muy poca importancia como agentes adulteradores en leche. Sin embargo, por ser la flora más abundante en leche cruda y tener cierta capacidad proteolítica pueden llegar a ser causantes de alteraciones en leche pasteurizadas mal almacenadas (D).

**3.1.3. Estafilococcus:** son aerobios facultativos y fermentadores fuertes; son de gran importancia desde el punto de vista sanitario; causan mastitis y provocan enfermedades o intoxicaciones en los humanos. El *Staphylococcus aureus* produce una exotoxina que causa fuertes trastornos intestinales en los humanos, la que es termorresistente y no es destruída por la pasteurización (M).

**3.1.4. Bacterias esporuladas:** los bacilos son bacterias aeróbicas con actividad enzimática variada produciendo acidificación, coagulación y proteólisis. Los *Clostridium* son anaerobios estrictos, producen gas; algunos producen toxinas patógenas como el *Clostridium Botulinum* en la leche cruda; su crecimiento es

inhibido por las bacterias lácticas; cobran importancia en productos lácteos como en leche pasteurizada, quesos fundidos, leches concentradas, quesos de pasta cocida. Resisten la pasteurización por su capacidad de producir esporas, las que solo se destruyen a temperaturas por encima de 100°C. (M).

**3.1.5. Otras bacterias grampositivas (+):** que pueden encontrarse en la leche: *Corynebacterium*, Bacterias propionicas y *Brevibacterium*; estas últimas se encuentran en la corteza de algunos quesos maduros almacenados en condiciones húmedas (D).

**3.1.6. Bacterias gram negativas (-): Enterobacterias:** son huéspedes normales del intestino de los mamíferos; por lo tanto; su presencia en el agua y en la leche se relacionan con contaminación de origen fecal; estas bacterias tienen gran importancia desde dos puntos de vista; **higiénico:** ya que varias de estas especies tiene poder patógeno, de los cuales la más temible es la *Salmonella* y otras que pueden provocar trastornos gastrointestinales (*Yersinia*, *E. coli*, *Shigella*). **Y tecnológico;** ya que son bacterias heterofermentativas, grandes productoras de gases, además producen sustancias viscosas y de sabor desagradable, todo lo cual conduce a la alteración de la leche o subproductos. De las enterobacterias, las más comunes encontradas en los productos lácteos son las del grupo coliforme. La determinación de su presencia indica calidad higiénica de la leche cruda y pasteurizada, las enterobacterias comunes de la leche cruda: *E. Coli*, *Enterobacter Aerogenes*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*, *Serratia*. (M).

#### **4.- La leche como medio de vida de los microorganismos**

La leche es un alimento completo, reúne en ella casi todos los componentes de los otros alimentos: tiene la proteína de la carne y del pescado, la grasa del aceite y la manteca; posee azúcar y contiene las sales minerales y vitaminas de las verduras y frutas (C).

Por esta razón, la leche es un alimento ideal tanto para el hombre como para los microorganismos. Esto explica porque una leche contaminada debido a un ordeño sucio, sin higiene, un mal manejo posterior al ordeño o alguna enfermedad de la vaca, se daña en pocas horas y ya no puede ser usada para fabricar cualquier producto de buena calidad, ni para el consumo como bebida (F).

Teniendo en cuenta que los microorganismos necesitan para vivir agua y alimento, después del ordeño, si la leche permanece caliente (temperatura de 36-37°C) los microorganismos trabajan muy intensivamente y consumen la lactosa produciendo ácido láctico, degradando grasas y proteínas. Por esto, las leches dejadas al sol o que no se enfrían ni se refrescan luego de ser ordeñadas y se demoran mucho en llegar a la planta por la lejanía de los lugares de ordeño o por la dificultad del transporte, entran a la fabrica con mucho ácido láctico esta es la razón por la que la determinación de acidez da muy elevada o bien se corta ante la prueba de alcohol (E).

Para trabajar en la industria, se requiere leche con poca acidez; las leches con excesos de ácido láctico dan productos defectuosos. Aún cuando la leche esté refrigerada tiene un tiempo máximo de conservación que dependerá de su calidad higiénica y microbiológica. Por otro lado, existen algunos microorganismos que, aún lentamente, siguen multiplicándose a baja temperatura, como los lipolíticos y proteolíticos, que pueden llegar a cortar la leche sin producir acidificación, fenómeno que se conoce como “coagulación dulce”; estos microorganismos generan, además, toxinas que son muy difíciles de destruir (C).

#### **4.1 Microbiología de la leche cruda**

La importancia del estudio microbiológico de la leche se basa en tres partes:

- Producen cambios deseables en las características físico-químicas de la leche durante la elaboración de diversos productos lácteos.
- Los productos lácteos y la leche pueden contaminarse con microorganismos patógenos o sus toxinas y provocan enfermedades en el consumidor.

- Pueden causar alteraciones de la leche y productos lácteos haciendo inadecuados para el consumo. En la leche se encuentran microorganismos como bacterias, hongos (mohos y levaduras) (D).

## 5.- Crecimiento de microorganismos

Una vez que los microorganismos han alcanzado la leche comienza un periodo de adaptación de estos al medio circundante; la duración de este periodo, así como la capacidad para multiplicarse, está condicionada al efecto de varios factores, que pueden ser:

**5.1. Factores intrinsicos:** son aquellos que tienen que ver con el alimento en sí, su composición y características. Dentro de este grupo está el pH, actividad del agua (aw), potencial de óxido-reducción, cantidad de nutrientes y sistema antimicrobiano (E).

**5.1.1. pH:** la gran mayoría de las bacterias y hongos crecen a pH cercano a la neutralidad. El pH de la leche normal se encuentra entre 6,5 a 6,7, ligeramente ácido, que favorece el crecimiento de una flora microbiana diversa. Sin embargo, son las bacterias, y de ellas el grupo de las ácido lácticas, las que se ven favorecidas para crecer en la leche a pH normal (F).

**Tabla1.- pH de los microorganismos**

GRUPO	RANGO	OPTIMO
Bacterias	4,5 – 9,65	7,5
Levaduras	2 – 11,4	6
Mohos	2 – 9	5,5

**Fuente:** (E).

**5.1.2. Actividad del agua (AW):** como actividad del agua se conoce la cantidad de agua libre disponible para el crecimiento microbiano y para los procesos químicos y enzimáticos. En los alimentos, no toda el agua se encuentra libre; una parte se puede

encontrar ligada a las proteínas o formando parte de otros compuestos. El 87,5% de la leche está constituido por agua; una parte está ligada a la caseína y una mayor se encuentra en estado libre (F).

La actividad del agua de la leche está estimada en 0,99; la del agua pura es 1,00. Los microorganismos, así como todos los seres vivos, necesitan presencia de agua para la mayoría de los procesos metabólicos. Sin embargo, debido a la excesiva humedad de la leche algunos mohos y levaduras se les dificulta la multiplicación, de allí que sean considerados de mayor importancia en los productos lácteos deshidratados que en leche fluida. Actividad del agua a la cual crecen algunos microorganismos (E).

Bacterias G-.....	0,97
Bacterias G+.....	0.90
Levaduras.....	0,88
Hongos filamentosos.....	0.80
Bacterias halófilas.....	0,75
Hongos xerófilos.....	0,61

**5.1.3. Potencial de óxido-reducción (REDOX, Eh):** el potencial de óxido-reducción de los alimentos está determinado por la presencia de elementos reductores (que ganan oxígeno y pierden electrones) y oxidantes (que pierden oxígeno y ganan electrones). El oxígeno disuelto en la leche contribuye a que la misma posea en Eh de +250 a + 350 Mv MILIVOLTIOS). Según las necesidades de oxígeno, los microorganismos se clasifican en (E).

**5.1.3.1. Aerobios Estrictos:** los que necesitan oxígeno para desarrollarse, no se multiplican en ambientes anaerobios; ejemplo: Pseudomonas, Micrococcus, Bacillus, Mohos.

**5.1.3.2. Anaerobios Estrictos:** microorganismos que solo crecen en ausencia de oxígeno; ejemplo: Clostridium, Propionibacterium.

**5.1.3.3. Anaerobios Facultativos:** son microorganismos que pueden crecer en presencia o ausencia de oxígeno; ejemplo: Enterobacterias, Staphilococcus.

**5.1.3.4. Microaerofilos:** aquellos que para crecer necesitan solo una pequeña fracción de oxígeno en la atmósfera; ejemplo: Lactobacillus, Streptococcus, Pediococcus. (E).

## **6.- Contaminación de la leche**

La leche se contamina por dos vías:

**6.1 Mamaria:** Los microorganismos llegan a la ubre y pueden contaminar la leche antes o después del ordeño. Estos pueden alcanzar la leche por vía mamaria por dos vías: (B).

**6.1.1. Ascendente:** Lo que hacen las bacterias que se adhieren a la piel de la ubre y, posterior al ordeño, entran a través del esfínter del pezón (*Staphilococcus Aureus*, *Streptococcus*, *Coliformes*) (D).

**6.1.2. Descendente o hematógena:** son los microorganismos que pueden causar enfermedad sistémica o tienen la propiedad de movilizarse por la sangre y, a través de los capilares mamarios, llegan a infectar la ubre (*Salmonellas*, *Brucellas*, *Mycobacterium tuberculoso*) (D).

**6.2 Medio externo:** la contaminación se produce una vez extraída de la glándula mamaria. Las principales fuentes de contaminación son; (B).

**6.2.1 Animal:** teóricamente la leche al salir del pezón debería ser estéril, pero siempre contiene de 100 a 10.000 bacterias/mL, una baja carga microbiana que puede no llegar a multiplicarse si la leche es manipulada adecuadamente. Los microorganismos pueden entrar por vía mamaria ascendente a través del esfínter del pezón, es por ello cualquier lesión en el animal puede causar una elevada contaminación, la ubre está en contacto con el suelo, heno, etc., animales enfermos



(mastitis) causantes de esta enfermedad es el *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, el cual es resistente al tratamiento de antibióticos y no es destruida por la pasteurización, la enterotoxina que produce por su resistencia pudiendo llegar a causar enfermedades al consumidor. (D).

**6.2.2 Aire:** Representa uno de los medios más hostiles por la constante exposición al oxígeno, cambios de temperaturas y humedad relativa, radiación solar, etc. En el aire se pueden encontrar *Micrococcus*, *Streptomyces*, *Aspergillus* y *Penicillium*. (B).

**6.2.3 Agua:** el agua utilizada para la limpieza de los equipos y utensilios de ordeño, la higiene del animal y del personal, debe ser lo más limpia posible. El agua puede ser una fuente importante de microorganismos psicrófilos (*Pseudomonas*) y por contaminación de esta, de bacterias coliformes (D).

**6.2.4 Suelo:** Principal fuente de microorganismos termófilos y termófilos. La leche nunca entra en contacto con el suelo pero si los animales, utensilios y personal, de manera que es a través de ellos que los microorganismos telúricos (*Clostridium*) pueden alcanzar a contaminar la leche (B).

**6.2.5 El ordeñador o personal:** el ordeñador puede llegar a jugar un papel importante en la contaminación de la leche, sobre todo cuando el ordeño es manual. En nuestro medio es frecuente observar como el personal encargado del ordeño no se lava las manos y peor aún se las humedece en la misma leche para lograr lubricación que facilite el ordeño. Se ha señalado al ordeñador como responsable de la contaminación de la leche con microorganismos patógenos (*S. Aureus*, *Leptospiras*, *E. coli*, *M. tuberculosis*, *Streptococcus*, etc.). Las heridas infectadas en manos y brazos pueden ser fuentes de algunos de estos microorganismos (D).

**6.2.6 Estiércol:** fuente principal de microorganismo coliformes. Estos pueden alcanzar la leche a través del animal o del ordeñador así como también por medio de los utensilios mal higienizados (B).

**6.2.7 Utensilios y transportes:** el contacto de la leche con el material de ordeño y su permanencia en los tanques y transporte puede multiplicar por un factor de 2 a 50 la flora microbiana presente. De allí que la higiene adecuada de estos, por medio de agentes desinfectantes, afecta significativamente la calidad sanitaria de la leche. (D).

## **7. Control de contaminación**

### **7.1. Métodos preventivos**

- CMT periódicos: es importante realizar esta actividad por lo menos 1 vez al mes, así se puede controlar la contaminación de la leche por mastitis subclínica.
- Pre y pos sellado: se debe realizar esta actividad en cada ordeño para evitar la contaminación de los pezones (I).

### **7.2. Enfermedades del ganado**

- Controlar las enfermedades del ganado que tienen trascendencia sobre la calidad higiénica de la leche.
- Identificación de los animales infectados con exámenes bacteriológicos en leche.
- Persistencia del control sanitario para descubrir las recontaminación (D).

### **7.3. Control sanitario del personal**

- Capacitación del personal con normas básicas para el proceso de ordeño.
- Lavado y desinfección de las manos para el proceso de ordeño.
- Uso de ropa adecuada para el ordeño (Ramirez, A. 2002).

### **7.4. Higiene de los locales y del material**

- Lavado y desinfección del equipo y materiales del ordeño (D).

## **8.- La leche cruda para el consumo humano**

La limpieza de la leche debe ser garantizada para el consumo humano y para ello se debe pasteurizar y/o hervir antes de ser consumida (F).

## **9.- Determinación de la calidad microbiológica de la leche**

Para el análisis de la leche cruda existen diferentes métodos que permiten medir de manera indirecta o directa su calidad sanitaria. Las pruebas indirectas se fundamentan en la modificación de algunas propiedades por parte de los microorganismos (F).

**9.1 Método indirecto:** dentro de este grupo está la determinación del sedimento, temperatura, pH, acidez titulante, lacto fermentación y las pruebas de reducción de colorante (azul de metilo, resazurina) (F).

**9.2 Método directo:** se fundamenta en determinar la presencia y/o el N° de microorganismos en los alimentos. En el análisis de la leche cruda se emplean los siguientes: recuento microscópico directo (*Pseudomonas*, *Aeromobacterias*, Bacterias gram -; mohos, levaduras y virus); recuento estándar en placa, recuento de bacterias termodúricas, coliformes totales, pruebas específicas (determinar salmonella, etc.), mastitis y antibióticos, eficiencia de la pasteurización (F).

## **10. Identificación bacteriana**

Los microorganismos necesitan medios apropiados así como condiciones ambientales favorables. En primer lugar, el medio de cultivo debe tener los nutrientes esenciales para el crecimiento de una determinada especie (Tortora, Funke y Case. 2007).

Con la mayor parte de estudios, en el laboratorio se realizan los cultivos puros (una sola especie bacteriana); se debe esterilizar el medio de cultivo y mantenerlo en condiciones estériles hasta que sea utilizada (N).

### **10.1 Medios de cultivo**

Es cualquier sustancia que puede ser usada para el cultivo de microorganismos. Los medios sirven para dos propósitos principales:

- Fomentar el crecimiento microbiano en forma que puedan comprobarse las características del cultivo.

- Facilitar algunas reacciones bioquímicas que luego puedan ser demostrables por observación directa, o bien, indirectamente por la reacción en presencia de algunos reactivos adicionales (Tortora, Funke y Case. 2007).

Todas las reacciones de cultivo, así como las bioquímicas, dependen de la composición del medio y de la naturaleza del cultivo que se estudie.

Los medios de cultivo se pueden clasificar en cuatro tipos diferentes:

- **Medios básicos:** solo contienen algún extracto de carne u otra infusión simple, peptosa, sal y agua. El extracto o infusión de carne proporcionan al microorganismo aminoácidos, vitaminas, sales y pequeñas cantidades de carbono, nitrógeno, hidrogeno y otros elementos. Ejemplo: caldo y agar nutritivo (N).
- **Medios enriquecidos:** son aquellos medios básicos que han sido complementados con líquidos corporales, vitaminas específicas, aminoácidos, proteínas y otros nutrientes claramente definidos como tales. Ejemplos; agar sangre (Tortora, Funke y Case. 2007).
- **Medios selectivos, diferenciales y de enriquecimiento:** los medios **selectivos** son usualmente medios de agar básico o enriquecidos, a los que se les ha agregado ciertos reactivos que impiden el crecimiento de la mayoría de las bacterias, permitiendo por lo tanto el aislamiento de unas cuantas. Los medios **diferenciales** son medios básicos o enriquecidos, a los que se les ha agregado ciertos reactivos que reaccionarán con algunos tipos específicos de bacterias en cierta forma observables. Los medios de **enriquecimiento** son, por lo general, medios líquidos enriquecidos que contienen algunas sustancias inhibitoras con lo que se crea un ambiente especialmente favorable para límites más bien estrechos de bacterias. Ejemplo: agar con esculina y bilis (N).

- **Medios especiales:** son los medios que no pueden ser fácilmente agrupados bajo alguno de los grupos anteriores. La mayoría de ellos serán empleados para comprobar una o más características bioquímicas. Ejemplo: prueba bioquímica de fermentación de (Tortora, Funke y Case. 2007).

De acuerdo a la consistencia se pueden clasificar en:

- **Medios sólidos:** son útiles para el crecimiento, aislamiento y obtención de cultivos puros de bacterias y hongos.
- **Medios semisólidos:** útiles para la observación de metabolismo, así como la propagación y obtención de cultivos de bacterias anaeróbicas.
- **Medios líquidos:** permiten la difusión del microorganismo. (N).

De acuerdo a la composición se pueden clasificar en:

1. **Medios sintéticos:** son aquellos en los que se conoce la composición química exacta de los ingredientes.
2. **Medios no sintéticos:** no se conoce de una manera definida la composición precisa de alguna de todas las sustancias nutritivas (Tortora, Funke y Case. 2007).

## 10.2 Técnicas de inoculación

El desarrollo o cosecha de microorganismos obtenidos en algún medio se designa como un cultivo. Cuando las bacterias de un cultivo son todas de la misma especie se dice que son cultivos puros; cuando dos o más especies se desarrollan en un medio, como un cultivo mixto. Si un cultivo contiene, accidentalmente, más de una especie de bacterias se habla de un cultivo contaminado (N).

Las bacterias se cultivan en alguno de los siguientes tipos de material de vidrio, una vez limpios y esterilizados:

- Tubos de ensayo
- Cajas o placas de Petri
- Matraces de Florencia o Erlenmeyer
- Tubos de fermentación

Para sembrar un cultivo bacteriano en un medio estéril, un cierto número de células, “inóculo”, se transfiere (se inocula) al medio con precauciones para conservar la pureza del cultivo (Tortora, Funke y Case. 2007).

En el procedimiento de inoculación, el asa de cultivo o aguja de siembra debe calentarse al rojo vivo sobre la flama inmediatamente antes y después de realizar la transferencia. La flama destruye cualquier forma de vida sobre la superficie de la aguja o asa. Se mantiene la aguja hacia abajo sobre la flama, para calentar la totalidad del aguja y la parte inferior del mango (Tortora, Funke y Case. 2007).

Durante la siembra, se mantiene el tubo en la mano izquierda y se sostiene el tapón o capuchón entre los dedos meñique y anular de la mano derecha. NO DEBE DEPOSITARSE NUNCA el tapón sobre la mesa. Mantener el tubo lo más cerca posible de la flama durante la siembra. Las bocas de los tubos de donde tomamos los cultivos y las de aquellos donde van a ser transferidos deben también flamearse inmediatamente antes y después de que la aguja sea introducida y sacada. Además, debe destruir cualquier organismo del borde del tubo; la flama tiende a crear corrientes de convección hacia fuera, decreciendo así el riesgo de contaminación (N).

Después de inocular, un cultivo bacteriano se conserva o se incuba en un lugar apropiado para el crecimiento. En este caso, “crecimiento”, significa el desarrollo de una población de células a partir de una o pocas células. La masa de las células hijas llega a ser visible a simple vista, bien como una opacidad, “enturbiamiento” en medio líquido o como una población aislada, “colonia”, en medio sólido, donde el aspecto de éstas ofrece un medio para diferenciar (Tortora, Funke y Case. 2007).

### **10.2.1 Diseminación en placa:**

#### **1. Estría**

- a. Cruzada
- b. En Z
- c. Simple (en ángulos rectos)
- d. Masiva

#### **2. Vaciado en placa**

En el caso de estría cruzada, el inóculo se disemina con un movimiento hacia atrás y adelante en cada cuadrante girando la placa a 90°. El asa o alambre debe esterilizarse en cada diseminación entre cada cuadrante.

El propósito de esta técnica consiste en diluir el inóculo en forma suficiente en la superficie del agar para que sea posible obtener colonias (N).

El método de dilución o vaciado en placa proporciona por lo general placas con un número apropiado de colonias y se basa en una dilución aproximadamente cuantitativa de la muestra original en un medio sólido (Tortora, Funke y Case. 2007).

### **10.2.2 Inoculación de medios semisólidos en tubo**

Por picadura en forma vertical: el agar inclinado es un tubo conteniendo un medio con agar que, durante su enfriamiento, se colocó inclinado. El medio de un tubo así inclinado constituye un medio adecuado para el desarrollo de bacterias, especialmente aerobias y anaerobias facultativas. Algunas características de los cultivos, como la formación de pigmentos, se observan más fácilmente sobre cultivos inclinados (N).

### **10.2.3 Inoculación en medios líquidos**

El crecimiento bacteriano en medio líquido se observa de la siguiente manera:

- 1. Enturbamiento: opacidad más o menos densa.
- 2. Formación de velo: pequeña masa de células que flotan en la parte superior del cultivo.

3. Sedimento: depósito de células que permanece en la parte inferior del cultivo pero que se pone nuevamente en suspensión si el tubo se sacude suavemente (N).

#### **10.2.4 Inoculación en medios sólidos (tubo) pico de flauta o cola de pescado.**

- a) Por punción (picadura)
- b) Por estría
- c) Por punción y estría

Los picos de flauta (planos inclinados) de agar se inoculan de la siguiente forma: primero se atraviesa todo el fondo del agar con el asa recta de inoculación esto cuando sea necesario, ya que no todos los medios lo requieren; posteriormente, éste se retira con un movimiento en S a través del agar que se disemina el inóculo. Se utiliza el asa recta (Tortora, Funke y Case. 2007).

#### **10.3 Inoculación en medios**

Las temperaturas óptimas de inoculación de las bacterias son diferentes. La mayoría de los microorganismos utilizados en el laboratorio así como los aislados de muestras clínicas crecen a una temperatura de 35°C; por ende, se debe mantener la inoculación entre 35 - 37°C.

El crecimiento de muchas bacterias se incrementa con una atmósfera de 5- 7 % de CO<sub>2</sub>. Si solo se dispone de una incubadora con aire ambiente sin CO<sub>2</sub>, los tubos y placas para cultivos pueden colocarse en una jarra con una vela encendida y cerrar lo mejor posible la jarra (N).

#### **10.4 Morfología colonial**

La interpretación de los cultivos primarios, después de 24 – 48 horas de la incubación, requiere de la observación o análisis de la morfología colonial. La evaluación debe ser de la siguiente forma:



1. Observar las características y el número relativo de cada tipo de colonia recuperados en medios de agar.
2. Determinar la pureza, coloración de Gram, y morfología de las bacterias de cada colonia.
3. Observar cambios en el medio que rodea las colonias, que reflejan actividades metabólicas específicas de las bacterias recuperadas.

La evaluación de las características macroscópicas de las colonias, habitualmente, se lleva a cabo por medio de la inspección visual del crecimiento en la superficie de las placas de agar (Tortora, Funke y Case. 2007).

La interpretación de los cultivos primarios se lleva a cabo sosteniendo la placa en la mano y observando la superficie del agar en busca de crecimiento bacteriano.

Colonias puntiformes de bacterias, que crecen lentamente, pueden pasarse por alto entre colonias más grandes en particular si el crecimiento tiene tendencia a diseminarse sobre la superficie de la placa (N).

Durante el examen de las placas debe inclinarse en diversas direcciones, con iluminación directa brillante, de modo que la luz se refleje desde varios ángulos. Las placas de agar sangre también deben examinarse con transiluminación con una luz brillante desde detrás de la placa para detectar reacciones hemolíticas en el agar (N).

La morfología de las colonias es una de las características básicas de las bacterias y es indispensable para la identificación preliminar.

El tamaño de las colonias bacteriana es, asumiendo condiciones de cultivo favorable bastante uniforme de toda una especie (Tortora, Funke y Case. 2007).

La forma de la colonia viene determinada por su borde y su espesor. El borde puede ser liso o irregular y aserrado. Cuando el grosor es mucho mayor en el centro, disminuyendo uniformemente hacia el borde, se dice que la colonia es elevada.

La consistencia y textura de la masa celular también son rasgos distintivos de la morfología de las colonias. Pueden tener una consistencia desde seca y frágil a grasienta y cremosa o viscosa y pegajosa (N).

La consistencia viscosa de la colonia es propia de las bacterias que tiene cápsula. La superficie de la colonia puede ser uniforme, lisa y brillante, rugosa y granular, o estriada y dentada. Al examinar con luz traslúcida, la masa celular puede parecer una textura amorfa o granular y variar desde casi completamente traslúcida, quizá con un tinte azulado pasando por varios grados de opalescencia, hasta un color blanco o una opacidad amarillenta (Tortora, Funke y Case. 2007).

No todas las colonias bacterianas son pigmentadas; la pigmentación es más frecuente en las bacterias atróficas. Debido a que la mayor parte de pigmentos son sustancias carotenoides, las células pueden aparecer de color rojo, naranja o amarillo.

#### **10.5 Lectura de la morfología colonial (N).**

- 1) **Forma:** puntiforme, circular, filamentosa, irregular, rizoide-
- 2) **Elevación:** plana, sobre elevada, convexa, pulvonada, umbonada, umbilicada.
- 3) **Margen (borde):** entero, ondulante, lobulado, lacerado, filamentoso, rizado.
- 4) **Color:** blanco, amarillo, negro, naranja, etc.
- 5) **Superficie:** brillante, opaca, erizada, rugosa.
- 6) **Transmisión de luz:** opaca, translúcida, transparente.
- 7) **Consistencia:** cremosa, seca, mucoide (viscosa), membranosa.
- 8) **Tamaño:** diámetro en mm.

#### **10.6 Identificación basada en características metabólicas**

La mayor parte de las pruebas usadas para evaluar la actividad bioquímica o metabólica de bacterias (por medio de la cual puede hacerse una identificación final de la especie) se lleva a cabo mediante el subcultivo del aislamiento primario en una

serie de medios diferenciales, cuyos resultados pueden interpretarse después de uno o dos días de inoculación (N).

## **11 ENTEROCOCCOS**

### **11.1 Generalidades**

Este género está integrado por microorganismos que presentan forma esférica u oval, miden entre 0,6 y 2,5  $\mu$  de diámetro y se agrupan de a pares o en cortas cadenas (H). Son inmóviles o móviles por escasos flagelos, no forman esporas y algunas especies pueden presentar cápsula. Son grampositivos, anaerobios facultativos y quimiorganotrofos con actividad fermentativa sobre los hidratos de carbono; producen ácido pero no gas a partir de la glucosa. No son exigentes en sus requerimientos y pueden crecer en condiciones hostiles. Se caracterizan por tolerar temperaturas entre 10 y 45°C, pH de 9.5, concentración de cloruro de sodio 6,5% y de bilis del 40% (Stanchi, N. 2007).

### **11.2 Historia**

Estos microorganismos se encontraban incluidos dentro del género *Streptococcus* y clasificados según Lancefield en el serogrupo D o Estreptococos aislados en el intestino. A su vez, este serogrupo está subdividido en dos: aquellos capaces de crecer en condiciones hostiles (Enterococos) y los que son incapaces de crecer en condiciones hostiles (Estreptococos no enterococos) (Bier, O. 1941).

En 1984, Schleifer & Kilpper-Bälz, por resultados de estudios genómicos, determinaron que ambos grupos de cocos entéricos pertenecían a dos géneros diferentes y propusieron transferir el grupo de los estreptococos del grupo enterococo a un nuevo género, denominado *Enterococcus* (Stanchi, N. 2007).

### 11.3 Importancia

Históricamente, los enterococos han sido considerados como patógenos oportunistas, dado que se encuentran incluidos entre los microorganismos propios de la microbiota residente del hombre y los animales y están relacionados solo con procesos infecciosos de individuos inmunosuprimidos. Hoy la situación ha cambiado; en el área de la clínica veterinaria es frecuente hallarlos a partir de infecciones de la glándula mamaria de bovino, cabra y llamas así como en abscesos y en otras infecciones supurativas de perros y gatos (Stanchi, N. 2007).

#### 1.11.4 Clasificación Científica:

<b>Dominio:</b>	<b>Bacteria</b>
<b>Filo:</b>	Firmicutes
<b>Clase:</b>	Bacilli
<b>Orden:</b>	Lactobacillales
<b>Familia:</b>	Enterococcaceas
<b>Género:</b>	Enterococcus ( <i>ex</i> Thiercelin & Jouhaud 1903) Schleifer & Kilpper-Bälz (1984).
<b>Especies:</b>	<i>E. avium</i> , <i>E. durans</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>E. asini</i> , <i>E. canis</i> , <i>E. casseliflavus</i> , <i>E. cecorum</i> , <i>E. columbae</i> , <i>E. dispar</i> , <i>E. flavescens</i> , <i>E. gallinarum</i> , <i>E. gilvus</i> , <i>E. haemoperoxidus</i> , <i>E. hirae</i> , <i>E. malodoratus</i> , <i>E. moraviensis</i> , <i>E. mundtii</i> , <i>E. pallens</i> , <i>E. phoeniculicola</i> , <i>E. pseudoavium</i> , <i>E. raffinosus</i> , <i>E. ratti</i> , <i>E. saccharolyticus</i> .

FUENTE: (Bier, O. 1941)

### 11.5 Habitat

Los enterococos son bacterias ubicuas presentes en los tractos intestinal, respiratorio superior, genitourinario y en la piel de los animales y el hombre. También en agua dulce y salada, en el suelo y en vegetales (Stanchi, N. 2007).

Se hallan ampliamente difundidos en la naturaleza, particularmente en heces de los vertebrados. Dos de las especies son comensales en el intestino humano: *E. faecalis* y *E. faecium*. En algunos casos producen enfermedades piogénicas (Bier, O. 1941)

## 11.6 Características Metabólicas

Tienen requerimientos nutricionales mínimos y crecen bien en medios comunes, como caldo o agar cerebro-corazón en 11 a 24 horas a 37°C. Usualmente los enterococos desarrollan a 10 °C y a 45°C, así como también presentan la capacidad de tolerar temperaturas superiores a los 60°C durante 30 minutos (Bier, O. 1941).

Son aerobios-anaerobios, aerotolerantes. El cultivo se ve favorecido por una incubación en presencia de dióxido de carbono, siendo indispensable para algunas especies (*E. cecorum*, *E. columbae*). Las colonias suelen tener un tamaño entre 0,5 y 1 mm de diámetro, son opacas o ligeramente blanquecinas. Algunas especies dan colonias con un pigmento amarillo (*E. casseliflavus*, *E. flavescentis*, *E. mundtii*) cuya producción se ve favorecida al ser cultivadas en agar tripticosa soya e incubadas 24 horas a 37°C (Bier, O. 1941). Pueden crecer a pH 9,6.

Los *Enterococcus* pueden presentar hemólisis de tipo  $\alpha$ ,  $\beta$  o pueden ser no hemolíticos, Pueden producir  $\alpha$ -hemólisis o  $\gamma$ -hemólisis en medios con sangre de oveja. En medios con sangre humana, equina o de conejo, algunas cepas pueden presentar una  $\beta$ -hemólisis. Una misma cepa puede variar en sus propiedades hemolíticas en dependencia del animal del cual provenga la sangre empleada en el medio de cultivo (Smith y Conant, 1960).

Son quimiorganotrofos con metabolismo fermentativo sobre los hidratos de carbono, generalmente homofermentativos (ácido láctico) pero sin producción de gas. Por lo usual son catalasa negativos; a veces, débilmente catalasa positivos como *E. haemoperoxidus* (Stanchi, N. 2007).

Se desarrollan en medios de cultivo con el agregado de bilis al 40% y se caracterizan por hidrolizar a la esculina. Cuando se utiliza medio bilis-esculina o medio bilis-esculina-ácida, las colonias de los enterococos se acompañan con un ennegrecimiento del medio. Estas características son utilizadas para la diferenciación y el diagnóstico presuntivo entre los enterococos y los estreptococos. (Smith y Conant, 1960).

La capacidad del *Enterococcus* para crecer en un caldo que contenga 6,5 % de cloruro de sodio, su poder de sobrevivencia después del calentamiento a 60 °C durante 30 min y su habilidad para crecer en un caldo de cultivo a 10 °C y a 45 °C, son pruebas de caracterización muy útiles para la diferenciación de *Enterococcus* de *Streptococcus* (Stanchi, N. 2007).

Crece en caldo con cloruro de sodio al 6,5%, aunque existen especies que no lo hacen (*E. avium*, *E. columbae*, *E. cecorum*). Estos microorganismos pueden crecer en medios con telurito de potasio al 0,05%, formando típicas colonias de color negro. La actividad sobre la PYR (pyrroglutamil animopeptidos) es una determinación que suele utilizarse para la identificación de los enterococos y es positiva para todas las especies, a excepción de *E. saccharolyticus*, *E. cecorum*, *E. columbae* (Smith y Conant, 1960).

*Enterococcus* pueden diseminarse por transmisión fecal-oral, por contacto con fluidos de personas infectadas o por contacto con superficies contaminadas (Stanchi, N. 2007).

## 11.7 Diagnóstico

### 11.7.1 Diagnóstico microbiológico

A través de cultivo, el aislamiento y la identificación con agares seleccionados, incluyéndose varias pruebas metabólicas (Tabla 2.) (N)

**Tabla 2.** Pruebas metabólicas del Género *Enterococcus*.

PRUEBAS METABOLICAS	
Grupo	D
Coagulasa	+
Hemolisis	$\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$
Catalasa	-
Manitol	+
Lactosa	+
NaCl 6,5%	+
Bilis esculina	+
PYR	+

FUENTE: Smith y Conant, (1960).

#### 11.7.1.1 Agar Mac Conkey

Este medio se utiliza para el aislamiento de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. Permite diferenciar bacterias que utilizan o no lactosa en muestras clínicas de agua y alimentos. Todas las especies de la familia Enterobacteriaceae desarrollan en el mismo (G).

Por fermentación de la lactosa disminuye el pH alrededor de la colonia. Esto produce un viraje del color del indicador de pH (rojo neutro), la absorción en las colonias y la precipitación de las sales biliares. Los microorganismos no fermentadores de lactosa producen colonias incoloras (Smith y Conant, 1960).

**Fundamento:** el medio contiene Peptona (17,0%); Pluripeptona (3,0); Lactosa (10,0%); Mezcla de sales biliares (1,5%); Cloruro de sodio (5,0%); Agar (13,5%); Rojo neutro (0,03%); Cristal violeta (0,001%).

**Instrucciones:** Suspender 50 g del polvo por litro de agua destilada. Reposar 5 minutos y mezclar hasta uniformar. Calentar suavemente y hervir 1 a 2 minutos hasta disolver. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos. pH final:  $7.1 \pm 0.2$

**Siembra:** Sembrar en superficie, sembrar 1 ml de la muestra y agregar aproximadamente 15 ml de medio de cultivo fundido y enfriado a 45-50 °C.

**Incubación:** Durante 18-48 horas, a 35-37 °C. en atmósfera aeróbica (G).

#### Resultados

- *Escherichia coli*: Colonias rojas con halo turbio.
- *Klebsiella pneumoniae*: Colonias rosadas mucosas.
- *Salmonella typhimurium*: Colonias incoloras transparentes.
- *Shigella flexneri*: Colonias incoloras transparentes.
- *Proteus mirabilis*: Colonias incoloras transparentes.
- *Enterococcus faecalis*: Colonias diminutas, incoloras y opacas.

### 11.7.1.2 Agar Sangre de Cordero

La hemólisis en agar sangre de carnero es el método más empleado para la diferenciación primaria de estreptococos. Por este método podemos tener los siguientes tipos de hemólisis (Smith y Conant, 1960).

- a. Alfa hemólisis, se presenta una zona de glóbulos rojos parcialmente lisados que rodean a la colonia, acompañada por un color verde tenue, con tendencia a dar un color café con decoloración de la placa, alrededor de la superficie de las colonias.
- b. Beta hemólisis, da una zona totalmente decolorada alrededor de la colonia que indica hemólisis de los glóbulos rojos, el cual es mejor vista en las placas con la técnica de profundidad; las colonias tienen la forma de aguja. Si la técnica se hace por estría en superficie la hemólisis puede aparecer como alfa o sin hemólisis dada la inactivación de una de las hemolisinas, la estreptolisina O, la cual es sensible al oxígeno. Con la estreptolisina S, hemolisina estable al oxígeno, puede estar presente en pequeñas cantidades, por lo que las colonias pueden dar hemólisis pobres.
- c. Gamma hemólisis, muestran una aparente hemólisis o decoloración en la superficie de las colonias (Smith y Conant 1960).

Este medio permite el crecimiento de organismos fastidiosos y la diferenciación de los que producen hemólisis. En sangre de carnero, la hemólisis de los *Enterococos* se observa como alfa y en otras especies se observa como beta, lo que propicia confusión, gastos en tiempo, material y reactivos para descartar si se trata de un beta hemolítico del grupo A (Bier, O, 1941).

**Preparación:** Temperar y homogeneizar el frasco suavemente, desprender la tapa de aluminio y verter todo el contenido, 50 ml en 950 ml de medio de cultivo; si se prepara menor cantidad emplear una jeringa estéril desinfectando previamente la tapa



de goma. Homogeneizar perfectamente y verter en condiciones de esterilidad. Efectuar prueba de esterilidad de 24 a 48 horas a 35 ó 37 ° C (Smith y Conant 1960).

#### **11.7.1.3 Prueba de coagulasa**

**Fundamento:** Detecta un factor de agregación “clumping factor” en la superficie de la bacteriana.

**Procedimiento:** se coloca una colonia sospechosa de pertenecer a una especie de *Staphylococcus* y se emulsifica en una gota de plasma de conejo.

**Interpretación:** “arracinamiento” bacteriano en 1 minuto = prueba (+).

Si el resultado es negativo ensayar la producción de coagulasa en tubo.

#### **Consideraciones:**

- Utilizar plasma con EDTA y no citratado, ya que organismos capaces de metabolizar el citrato (*Enterococcus spp.*) pueden dar resultados falsos (+).
- Las pruebas (-) luego de 4 hs de incubación a 35°C, dejar a temperatura ambiente y leer luego de 18-24 hs a fin de evitar la fibrinólisis que producen algunas cepas al ser incubadas en forma prolongada a 35°C. (Tortora, Funke y Case. 2007).

#### **11.7.1.4 Prueba de Catalasa**

**Fundamento:** Detecta la presencia de la enzima catalasa.

**Procedimiento:** En portaobjetos colocar sobre una colonia unas gotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3%. En un tubo de ensayo tomamos agua destilada y colocar las colonias con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3%. (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub>). Esto produce una liberación de burbujas rápida y sostenida; esto indica la producción de oxígeno molecular y la prueba de catalasa es positiva (+); de no producir burbujas la prueba es negativa (-) (N).

#### 11.7.1.5 Prueba de Manitol Salado

**Fundamento:** el medio contiene manitol (1%), cloruro de sodio (7,5 %), rojo de fenol y peptonas.

**Procedimiento:** Sembrar la cepa e incubar 18 a 24 hs a 35°C.

**Interpretación:**

Crecimiento y viraje: *S. aureus*

Crecimiento sin viraje: *S. epidermidis*

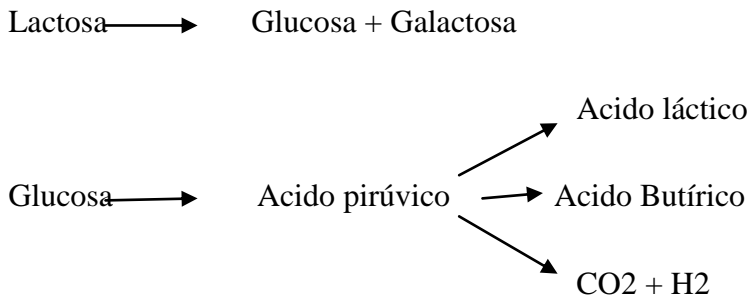
**Consideraciones:**

La alta concentración de sal inhibe otros microorganismos excepto enterococos; por lo tanto, usar la placa para identificación, no para aislamiento (Tortora, Funke y Case. 2007).

#### 11.7.1.6 Prueba de Fermentación de Lactosa

Cuando un organismo es capaz de fermentar lactosa, produce principalmente ácido láctico, con una condición ácida indicada por el medio que se vuelve rojo rosado. A veces, el ácido butírico es el producto final.

Ciertas bacterias que forman álcalis no fermentan lactosa, pero actúan sobre las sustancias nitrogenadas que se encuentran en la leche liberando amoníaco y dando en consecuencia un pH alcalino que se manifiesta por un color púrpura azulado (N).



#### 11.7.1.7 Prueba de Bilis Esculina

Medio utilizado para el aislamiento e identificación presuntiva de estreptococos del grupo D.

Los estreptococos del grupo D crecen rápidamente en el agar bilis esculina e hidrolizan la esculina, que en presencia de iones hierro forman un compuesto de color verde oliva hasta negro. Las sales biliares presentes inhiben el desarrollo de la flora acompañante. (Smith y Conant 1960).

**Fundamento:** contiene extracto de carne (3,0%); peptona de carne (5,0%); bilis de buey (40,0%); esculina (1,0%); citrato férrico (0,5%); agar (15,0%).

**Instrucciones:** Suspender 64,5 g en un litro de agua destilada. Dejar reposar 5 minutos. Calentar a ebullición hasta su completa disolución. Distribuir en tubos o frascos y esterilizar 15 minutos a 121°C; pH final:  $6.6 \pm 0.2$  (J).

**Siembra:** Sembrar el material en estudio, en tubo o placa según la preferencia.

#### **Incubación**

Hasta 3 días a 35-37 °C, en aerobiosis

#### **Resultados:**

- *Enterococcus faecalis*: Crecimiento bueno; Hidrólisis de la esculina (+); obscurecimiento (+).
- *Proteus mirabilis*: Crecimiento bueno; Hidrólisis de la esculina (+); obscurecimiento (-).
- *Streptococcus pyogenes*: Crecimiento inhibido, Hidrólisis de la esculina inhibido, Obscurecimiento inhibido.

**Características del medio:** Medio preparado: ámbar u oscuro ligeramente opalescente. El medio con esculina tiene un tinte azulado (J).

#### **11.7.1.8 Prueba de PRY (reacción de pyrrolidonyl aminopeptidasa)**

**Fundamento:** detecta la enzima pirrolidonil animopeptidasa; se utiliza como sustrato el reactivo L-pirrolidonil- beta-naftilamida (PYR) para la identificación rápida de enterococos.

**Procedimiento:** Realizar un alto inóculo (2 Mac Farland) e introducir un disco de PYR.

**Tiempo y T° de incubación:** 30 minutos a 35° C.

**Tiempo de lectura:** 5 minutos

**Interpretación:**

- Disco rosado o rojo (+)
- Disco y/o solución amarillo a incoloro (-).

**Consideraciones:** Algunas especies de *Staphylococcus* y los estreptococos del grupo A dan, también, una prueba positiva (Tortora, Funke y Case. 2007).

#### **11.7.1.9 Aglutinación por Antígenos de Estreptococos**

Un test positivo está indicado por la aparición de una aglutinación nítida de látex en 2 minutos en un círculo, lo cual permite la identificación de grupo.

No tomar en cuenta las aglutinaciones débiles que pudieran aparecer en otros círculos.

Una aglutinación intensa en varias suspensiones de látex, representa una mezcla de grupos o una cepa autoaglutinable. Volver a hacer el aislamiento de la colonia y el test de látex. (N).

#### **11.7.1.10 Medio Hipertónico para *Enterococos***

Un medio de cultivo conteniendo 6,5% de cloruro de sodio se usa para identificar los

*Enterococos* determinando la tolerancia salina de los estreptococos bilis esculina positivos. Ambas pruebas confirman la presencia de *Enterococos*. El crecimiento de las especies de *Enterococos* (*E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*, *E. avium*) se diferencian fácilmente de las especies no enterococos (*S. bovis*, *S. equinus*) si crecen dentro de las 48 horas en este medio de cultivo con o sin viraje del indicador de púrpura al amarillo. (Tortora, Funke y Case. 2007).

**Fundamento:** Caldo Inf. Cerebro Corazón 25,0; Glucosa 1,0; Cloruro de Sodio 60,0; Púrpura de Bromocresol 0,016.

**Instrucciones:** Suspender 86 g del polvo por litro de agua destilada. Reposar 5 minutos y mezclar hasta uniformar. Calentar agitando frecuentemente y hervir 1 minuto hasta disolver. Distribuir y esterilizar 15 minutos a 121°C. pH final:  $7.4 \pm 0.2$

**Siembra:** Inocular dos o tres colonias de estreptococos en un tubo con medio de cultivo.

**Incubación:** Incubar los tubos con las tapas flojas 48 horas, a 35-37 °C en atmósfera aeróbica.

## **Resultados**

Examinar los tubos para evaluar crecimiento por turbiedad y a veces con cambio de color del indicador a las 24 y 48 horas.

El crecimiento dentro de las 48 horas indica que el microorganismo es tolerante a la sal.

La completa identificación requiere la determinación de la coloración de Gram, evaluar la morfología celular en medio líquido y las reacciones bioquímicas.

Recordar que es de ayuda valiosa para identificar *Enterococos* la prueba de PYR (pirrolidonil beta naftilamida).

- *Enterococcus faecalis*: las colonias crecen.
- *Streptococcus bovis*: las colonias no crecen.

**Limitaciones:** Otros cocos Gram positivos aparte del *Enterococo* pueden crecer en medios hipertónicos (estreptococos grupo B, Aerococcus, Pediococcus y Staphylococcus). Las cepas a ensayar en este medio deben ser catalasa negativa y en medio líquido estar de a pares o cadenas (no tetradas o acúmulos) para poder interpretar su crecimiento en el medio hipertónico como presuntivo del grupo *Enterococcus spp.* (Bier, O, 1941).

### 11.7.2 Diagnostico por métodos genómicos

Para una rápida identificación y diferenciación de especies se han realizado estudios recientes orientados a la aplicación de técnicas biomoleculares, útiles con fines epidemiológicos. Algunas de ellas incluyen estudios sobre perfil plasmídico, electroforesis de campo pulsado (PFGGE), análisis de restricción del gen ribosomal RNA e hibridación de ácido nucleído (Stanchi, N. 2007).

## 11.8 Resistencia

### 11.8.1 Resistencia a los agentes físicos

Son resistentes al calor, toleran 60°C durante 30 minutos. Sobreviven en los cultivos durante largo tiempo (Stanchi, N. 2007).

### 11.8.2 Resistencia a los agentes químicos

Los *Enterococos* presentan una resistencia cromosómica natural o intrínseca para los  $\beta$ -lactámicos (penicilinas semisintéticas y cefalosporinas), aminoglucósidos, sulfonamidas, clindamicina y algunas fluorquinilonas, así como una resistencia cromosómica adquirida, ya sea por mutaciones o por selección con producción de  $\beta$ -lactamasa (Bla +). Con respecto a los aminoglucósidos, la resistencia natural de bajo

nivel se debe a un ingreso deficiente del antibiótico y a la presencia de una enzima cromosómica denominada acetilasa (Bier, O, 1941).

Los *Enterococos* pueden presentar resistencia a penicilina y ampicilina debido a la modificación de su sitio blanco, por producción de proteínas ligadoras de penicilina (PBP) de baja afinidad y, a veces, con menor frecuencia, por la producción de  $\beta$ -lactamasa (Stanchi, N. 2007).

La resistencia a los glucopéptidos (vancomicina) se presenta con mayor frecuencia en *E. faecium*. Existen diferentes fenotipos: Van A, Van B, Van C, Van D y Van E. (Bier, O, 1941).

Nunca deben informarse, aunque deben aparecer como efectivos in vitro, los siguientes antimicrobianos: aminoglucósidos (excepto los de alta concentración), cefalosporinas, clindamicina y trimetroprima-sulfametoxazol (Stanchi, N. 2007).

Estos microorganismos pueden presentar además otras propiedades frente a los antimicrobianos, como **tolerancia** (cuando la concentración bacteriana es mínima [CBM]) es mucho mayor que la concentración inhibitoria mínima [CIM] y persistencia (aquellos microorganismos que han escapado del valor de la CIM y tienen una fase logarítmica larga porque no se duplican) (Stanchi, N. 2007).

Los *Enterococos* son tolerantes a todos los  $\beta$ -lactámicos a causa de que posee un PBP de baja afinidad (Bier, O, 1941).

### 11.9 Patogenia

Las especies de este género se caracterizan por tener un poder patógeno limitado, pero a pesar de esto pueden llegar a producir enfermedades graves, sobre todo en humanos. *Enterococcus* causa importantes infecciones clínicas, incluyendo infección urinaria, bacteremia, endocarditis, diverticulitis y meningitis (Stanchi, N. 2007). A continuación se describen las características más relevantes de las principales infecciones nosocomiales debidas a *Enterococcus sp.*

### **11.9.1. Bacteremia**

En la actualidad, se estima que las septicemias representan el 6 % de todas las enfermedades intrahospitalarias y que, en cuanto a su origen, pueden ser primarias o secundarias: las primeras tienen lugar vía la introducción accidental de la bacteria en la sangre al implantarse prótesis o catéteres, o bien, al practicarse endoscopías, hemodiálisis o al administrarse nutrición parenteral. (Stanchi, N. 2007). Por su parte, las bacteremias secundarias aparecen previa infección en alguna otra región anatómica, destacando las vías urinarias, el tracto respiratorio o los tejidos cutáneo y subcutáneo, sobre todo después de haberse sufrido de quemaduras o de traumatismos graves, e inclusive, como resultado de intervenciones quirúrgicas. Evidentemente, las septicemias suelen aparecer con mayor frecuencia en neonatos o pacientes de edad avanzada, ante la insuficiencia de los mecanismos de defensa en ambos grupos etarios (O).

### **11.9.2. Endocarditis**

La endocarditis infecciosa corresponde a la infección de una o más válvulas cardíacas, lo cual en dos terceras partes de los casos es posterior a ciertas patologías cardiovasculares preexistentes. Además, durante la edad pediátrica, la localización inicial del cuadro implica a alguna válvula anormal o a otros defectos congénitos del endocardio en tanto que, en los adultos, en los que el padecimiento es aún más frecuente, la patología afecta a las válvulas que manifiestan fibrosis, o bien, a las pertenecientes a individuos con antecedentes de fiebre reumática (O).

Los enterococos también ocupan el tercer lugar como agentes etiológicos de endocarditis, afección que predomina en el sexo masculino; de hecho, su frecuencia hombre/mujer es de 2:1 y la edad promedio rebasa los 60 años.

La secuencia patogénica inicia con un episodio bacterémico, al ingresar el microorganismo a la sangre debido a afecciones cutáneas, manipulaciones dentales, intervenciones quirúrgicas en la rinofaringe, exploraciones endoscópicas de las vías



genitourinarias o abscesos pulmonares. Otras características que influyen como factores predisponentes son las lesiones estructurales del corazón y la implantación de válvulas prostéticas, aunque también es importante la inserción de catéteres intravasculares (O).

El período de incubación de la endocarditis puede variar entre unos pocos días, sobre todo cuando se trata de patologías agudas y, hasta 12 meses, en los casos subagudos y postoperatorios (Stanchi, N. 2007).

### **11.9.3 Infecciones urinarias**

Los enterococos son agentes etiológicos comunes de las infecciones del tracto urinario (UTIs), patologías consideradas como las más frecuentes entre los pacientes ubicados en las unidades de cuidados intensivos. De hecho, las UTIs representan el 39 % de las enfermedades nosocomiales, están estrechamente relacionadas con el uso de catéteres y las bacterias patógenas aisladas con mayor frecuencia son *Escherichia coli*, *Enterococcus sp* y *Pseudomonas aeruginosa* (Stanchi, N. 2007).

En términos generales, las infecciones de las vías urinarias se pueden dividir en uretritis, cistitis y pielonefritis, y su adecuado diagnóstico depende del método de recolección de la muestra: micción media, sondeo uretral y punción suprapúbica, ya que el primero de los mencionados es el más accesible y de mayor empleo aunque también el menos exacto (O).

Las vías urinarias son normalmente estériles (con excepción de la porción más inferior de la uretra) gracias a una serie de mecanismos de defensa, el más importante de los cuales consiste en el flujo libre de la orina a través de todo el tracto. Cabe señalar que el acceso de los microorganismos ocurre mediante dos vías: la hematógena y la ascendente, e inclusive, que el intestino grueso es el principal reservorio de bacterias potencialmente uropatógenas. Por otra parte, los factores que favorecen la aparición de las infecciones urinarias incluyen a la obstrucción del flujo

urinario, la neutralización de la acidez de la orina, los traumatismos, el ayuno prolongado y la diabetes, entre algunos otros (Stanchi, N. 2007).

#### **11.9.4 Contaminación de heridas postquirúrgicas**

Este tipo de cuadros constituye la tercera causa (17 %) de enfermedades nosocomiales, estimándose que entre el 5 y 12 % de los pacientes intervenidos quirúrgicamente desarrolla infecciones post-operatorias. Cuando la cirugía involucra a los tractos gastrointestinal, respiratorio o genitourinario, la probabilidad de que ocurra una infección en el endocardio fluctúa alrededor del 30 %, ya que aquellas regiones anatómicas albergan una gran cantidad de microorganismos de la flora habitual; por otro lado, las bacterias que se aíslan con mayor frecuencia a partir de infecciones en heridas son, nuevamente, *Staphylococcus aureus*, los estafilococos coagulasa negativa y *Enterococcus sp.* (O).

#### **11.9.5 Endoftalmitis**

La mayoría de los centros médicos reporta una incidencia de 2 a 4 % para los casos de endocarditis que aparecen después de las cirugías valvulares. Después de efectuadas las cirugías oculares, las diversas complicaciones a considerar incluyen a las de origen enterocócico, ya que el género *Enterococcus* suele dar lugar a procesos inflamatorios muy severos: su firme adhesión a la superficie membranosa del vítreo no depende de la síntesis de la AS, lo que reitera que la adherencia de este microorganismo a los tejidos humanos involucra a varias adhesinas conformadas por carbohidratos y/o moléculas proteicas (O).

#### **11.9.6. Mastitis causadas por *Enterococcus sp.***

Desde el punto de vista epidemiológico, los patógenos causantes de la mastitis se han clasificado en los siguientes tres grupos, de acuerdo a su origen y forma de transmisión en el rebaño: Patógenos Contagiosos, Patógenos Oportunistas y

Patógenos Ambientales; dentro de este grupo se encuentran los *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, (Scaramelli A. y González Z. 2005).

La fuente de infección es el ambiente de las vacas. Estos microorganismos provienen del suelo, heces, camas de los animales, aguas contaminadas y no dependen del momento del ordeño para ganar acceso al extremo del pezón; pueden provocar infecciones en cualquier momento, pero más frecuentemente en el período de seca y más probable en el lapso peri-parto. (L).

Los enterococos que habitan en las vacas y su ambiente como *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus durans*, entre otros, pueden causar cuadros subclínicos y también clínicos de diferente intensidad, desde leves hasta agudos, tanto en vacas en lactancia como secas, pero la infección es más frecuente en el período de seca. Causan infecciones de corta duración (menos de 30 días), pero un poco más prolongadas que las ocasionadas por coliformes (Scaramelli A y González Z. 2005).

Los patógenos ambientales (coliformes, estreptococos ambientales y enterococos) suelen ser un problema en las explotaciones lecheras en las que se han aplicado eficientemente programas de control de la mastitis contagiosa y en países con clima estacional que obliga a la estabulación de los animales por varios meses. Las fincas con problemas causados por patógenos ambientales suelen tener bajos recuentos celulares en leche de tanque (L).

## CAPITULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el capítulo II se presenta una breve descripción del lugar donde se ejecutó la presente investigación, materiales, métodos utilizados, condiciones geográficas y climáticas, la población de pequeños y medianos productores de leche y detallamos los pasos que se siguieron para realizar los cultivos bacteriológicos.

#### A.- MATERIALES

**TABLA N°. 3 MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

Materiales			
Campo	Laboratorio		Oficina
Mandil	Cajas petri	Agar NaCl 6,5%	Computadora
Botas	Tubos de ensayo	Agar bilis esculina	Esferos
Gorras	Cubre objetos	Kit Slidex Strepto Plus	Hojas
Vehículo	Porta objetos	Mandil	Calculadora
Guantes de manejo	Aza calibradora	Guantes de manejo	Correctores
Recipientes estériles para muestras	Estufa de cultivo	Mascarillas	
Cooler de transporte	Mechero Bunsen		
Mascarillas	Microscopio		
Refrigerantes	Agua destilada		
Cámara digital	Agar Mac Konkey		
Cuchareta	Agar sangre de cordero		
Marcadores	Agua oxigenada al 3%		

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

## **1.- Características del lugar de la investigación.**

La presente investigación se realizó en el barrio El pedregal, ubicado a 9 kilómetros de la ciudad de Machachi. Dicho barrio está dividido en cuatro sectores, los que cuentan con una vía principal para el acceso a los predios de los pequeños y medianos productores. Para la investigación se tomaron en cuenta los cuatro sectores: Loreto, Santa Ana, San Luis y Queserapungo.

## **2.- Ubicación geográfica**

**Provincia:** Pichincha

**Cantón:** Mejía

**Parroquia:** Machachi

**Barrio:** El Pedregal

**Sectores:**

- Loreto
- Santa Ana
- San Luis
- Queserapungo

## **3.- Características Climáticas**

**Temperatura:** 10 – 18 °C

**Altitud:** 3.550 m.s.n.m

**Suelo:** Franco Arcilloso

## B.- METODOS

### 1.- Población

Después del reconocimiento y diagnóstico del lugar de investigación, se contó con un universo total de 200 pequeños y medianos productores de leche del barrio “El Pedregal (según registros de las juntas directivas de cada sector, 2009), los cuales se encuentran distribuidos por sectores, de la siguiente manera:

1. Loreto: 68 productores
2. Santa Ana: 73 productores
3. San Luis: 37 productores
4. Queserapungo: 22 productores

### 2.- Muestra

Para la siguiente investigación se trabajó con el 20% de la población total, siendo las muestras tomadas al azar. El número de muestras de leche que se analizó se detalla en la Tabla N° 4.

**TABLA N° 4: PRODUCTORES DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL POR SECTORES.**

Sectores	Población de productores de leche	20%	Muestras analizadas
Loreto	73 productores	14,6	15
Santa Ana	68 productores	13,6	14
San Luis	37 productores	7,4	7
Queserapungo	22 productores	4,4	4
<b>TOTAL</b>	<b>200 productores</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

### **3.- Manejo del ensayo**

Se trabajó con los pequeños y medianos productores de leche de los cuatro sectores del barrio El Pedregal: Loreto, Santa Ana, San Luis y Queserapungo, estos productores poseen hatos lecheros que no superan las 15 unidades bovinas.

Antes de iniciar la investigación, se realizó un reconocimiento del lugar y así se determinó que una de las principales actividades realizadas por los pobladores de la localidad es la producción de leche, ya sea como pequeño o mediano productor, también se determinó la poca antisepsia que tienen en el proceso de ordeño y en la cadena de comercialización.

Para contar con datos exactos de los puntos más relevantes encontrados en el reconocimiento del lugar, se realizó encuesta al 20% de la población total; estos datos fueron tabulados y representados en tablas y gráficos.

La recolección de las muestras se realizó los días lunes y jueves con la colaboración de cada productor. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de diagnóstico “Livexlab”, ubicado en la ciudad de Quito, bajo la supervisión y monitoreo del Dr. Alonso Chicaiza y la Dr. Cristina Montalvo, en número de 5 muestras cada día.

Con los resultados obtenidos en la primera muestra, se realizó una capacitación sobre “Buenas Prácticas de Ordeño” con los pequeños y medianos productores, bajo la supervisión del Dr. Alonso Chicaiza.

Después de 15 días de la capacitación, nuevamente se recolectó las muestras para determinar si hubo un incremento, se mantuvo o disminuyó la carga bacteriana de *Enterococcus spp.* en la leche.

### **4.- Recolección de las muestras**

La recolección de las muestras se realizó después del ordeño, con el fin de observar el proceso y la antisepsia que se lleva a cabo durante el ordeño. Cada muestra fue

identificada y refrigerada en termos de transporte hasta el procesamiento y análisis, con el objetivo de impedir su deterioro. A continuación se describe paso a paso la recolección, conservación, transporte y análisis de las muestras.

- a. Las muestras de leche fueron recolectadas inmediatamente después del ordeño, estas fueron tomadas del tanque de reservorio de la leche.
- b. Se utilizaron recipientes estériles para la recolección de las muestras.
- c. Las muestras se recolectaron en forma individual de cada productor.
- d. La cantidad de leche que se recolectó fue entre 50 – 100 ml por productor.
- e. Cada muestra fue identificada con etiquetas, en la cual se registro:
  - Ubicación: sector
  - Nombre del productor
  - Número de muestra
  - Fecha de recolección
- f. La conservación y transporte fue mediante refrigeración en termos con refrigerante, hasta el análisis respectivo.

## **5.- Aislamiento Inicial**

Se seleccionó el medio de cultivo Agar Mac Conkey porque es un agar específico para bacterias Gram negativas. También se seleccionó el medio de cultivo Agar Sangre de Cordero porque es un agar donde crecen todas las bacterias y es el método más empleado para la diferenciación primaria de estreptococos.

### **5.1. Siembra en Agar Mc Conkey**

#### **5.1.1 Procedimiento**

1. Para la preparación del agar se suspendió 1,5 g del polvo por 30 ml de agua destilada. Se dejó reposar 5 minutos y se mezcló hasta uniformar. Se calentó suavemente y se dejó hervir 2 minutos hasta disolver. El medio de cultivo se colocó en cajas petri hasta fundir y se enfrió. Se esterilizó en autoclave a



121°C durante 15 minutos. Se obtuvo un pH final:  $7.1 \pm 0.2$ . Medio preparado: rojo púrpura

2. Se tomó la muestra de leche con la aza calibrada.
3. La siembra se realizó con la técnica de estriado.
4. Se cultivó en la estufa a 37°C durante 24 horas.
5. Transcurridas las 24 horas se realizó la identificación macroscópica de las colonias, tomando en cuenta la forma, tamaño y coloración.
6. Las colonias de *Enterococcus sp.* fueron Colonias diminutas, incoloras y opacas.

## **5.2. Siembra en Agar Sangre de Cordero**

Una vez identificadas las colonias de *Enterococcus spp.* en el agar Mc Conkey, estas se sembraron en Agar Sangre de Cordero para observar los tipos de hemólisis.

### **5.2.1 Procedimiento**

1. Se tomó una colonia sospechosa de *Enterococcus sp.* con un hisopo.
2. La siembra se realizó con la técnica de estriado.
3. Se cultivó en la estufa a 37°C durante 24 horas.
4. Transcurridas las 24 horas se observó los siguientes tipos de hemólisis:
  - a. Hemólisis  $\alpha$ : hemólisis incompleta, Colonias verde
  - b. Hemólisis  $\beta$ : Colonias blancas
  - c. Hemólisis  $\gamma$ : No hemólisis

## **6.- Pruebas Metabólicas**

Las colonias que crecieron en los agares seleccionados se evaluaron por: Kit Slidex Strepto Plus, (Grupo D), catalasa (negativa), crecimiento en agar con 6.5% de NaCl (positivo) y crecimiento en presencia de bilis con reducción de la esculina (positivo).

## **6.1. Catalasa**

Detecta la presencia de la enzima catalasa.

### **6.1.1 Procedimiento**

1. En un portaobjeto se colocaron unas gotas de  $H_2O_2$  al 3 %, sobre una colonia sospechosa de *Enterococcus* sp.
2. En un tubo de ensayo tomamos agua destilada y colocamos las colonias con  $H_2O_2$  al 3 %.
3. Esto no produjo una liberación rápida y sostenida de burbujas; esto indica que la prueba de catalasa es negativa (-).

## **6.2. Kit Slidex Strepto Plus**

El resultado positivo de este kit nos permite la identificación del grupo D; el test positivo está indicado por la aparición de una aglutinación nítida de látex en 2 minutos.

### **6.2.1 Procedimiento**

1. Se tomó una colonia sospechosa de *Enterococcus* sp. en un tubo de ensayo con agua destilada.
2. Se colocaron 3 gotas del reactivo específico para bacterias del grupo D.
3. Se esperó de 2-3 minutos para observar el aglutinamiento.
4. Todas las muestras sospechosas se aglutinaron.

## **6.3. NaCl 6.5%**

Un medio de cultivo conteniendo 6,5% de cloruro de sodio se usa para identificar los enterococos determinando la tolerancia salina de los estreptococos bilis esculina positivos. Esta prueba confirma la presencia de enterococos. El crecimiento de las especies de enterococos (*E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*, *E. avium*) se diferencian fácilmente de las especies no enterococos (*S. bovis*, *S. equinus*) si crecen dentro de

las 48 horas en este medio de cultivo con o sin viraje del indicador de púrpura al amarillo.

#### **6.3.1 Procedimiento**

1. Para la preparación del agar se suspendió 2,6% g del polvo por 30ml de agua destilada. Se dejó reposar 5 minutos y se mezcló hasta uniformar. Se calentó agitando frecuentemente y se dejó hervir 1 minuto hasta disolver. Se distribuyó y se esterilizó 15 minutos a 121°C. pH final:  $7.4 \pm 0.2$
2. Se tomaron dos colonias sospechosa de *Enterococcus sp.* en un tubo de ensayo con medio de cultivo.
3. Se incularon los tubos con las tapas flojas 24 horas, a 37°C.
4. Transcurridas las 24 horas se evaluó el crecimiento de *Enterococcus spp.*

#### **6.4. Prueba de Bilis Esculina**

Los estreptococos del grupo D crecen rápidamente en el agar bilis esculina e hidrolizan la esculina, que en presencia de iones hierro forman un compuesto de color verde oliva hasta negro.

##### **6.4.1 Procedimiento**

1. Para la preparación del Agar se suspendió 1,9 g en 30 ml de agua destilada. Se dejó reposar 5 minutos, se calentó a ebullición hasta su completa disolución. Se distribuyó en tubos de ensayo y esterilizó 15 minutos a 121°C. Se obtuvo un pH final:  $6.6 \pm 0.2$ , Medio preparado: ámbar, el medio con esculina tiene un tinte azulado.
2. Se tomó una colonia sospechosa de *Enterococcus sp.* y se sembró en un tubo de ensayo con el agar.
3. Se dejó incubar 24 horas a 37°C.
4. El resultado fue positivo, ya que la coloración del contenido de los tubos de ensayo fue un oscurecimiento.

## 7.- Recuento Bacteriano

El aza calibradora estuvo graduada a 1 en 10.000; por lo tanto, cuando hay crecimiento de una colonia esto nos indica que existen 10.000 UFC/ml. El recuento bacteriano se hace de acuerdo al número de colonias que crecen en el cultivo.

## 8.- Reconocimiento de los *Enterococcus spp.*

El reconocimiento de los *Enterococcus sp.* se realizó basándose en el tamaño, estructura y coloración de las colonias, además de las pruebas metabólicas.

## 9.- Tipo de diseño Estadístico

Debido a que el tema en estudio es una investigación descriptiva, los resultados se tabularon, procesaron y se representaron mediante cuadros, tablas y gráficos.

## 10.- Interpretación de los resultados.

Se realizaron de acuerdo a la presencia o no de *Enterococcus spp.* en las muestras de leche, basándose en las siguientes interpretaciones:

**TABLA N° 5.** INTERPRETACION DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA (UFC) DE ENTEROCOCCUS Spp.

UFC/ml	Interpretación
1.000 a 100.000	Aceptable
Más de 100.000	No aceptable

**Fuente:** (K)

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se expone y analizan los resultados obtenidos de las encuestas realizada y de la identificación de *Enterococcus spp.* en muestras de leche cruda, en los 4 sectores del barrio El Pedregal; así como también exponemos las conclusiones y recomendaciones.

#### 1.- Volumen de leche producida por sectores en el barrio El Pedregal

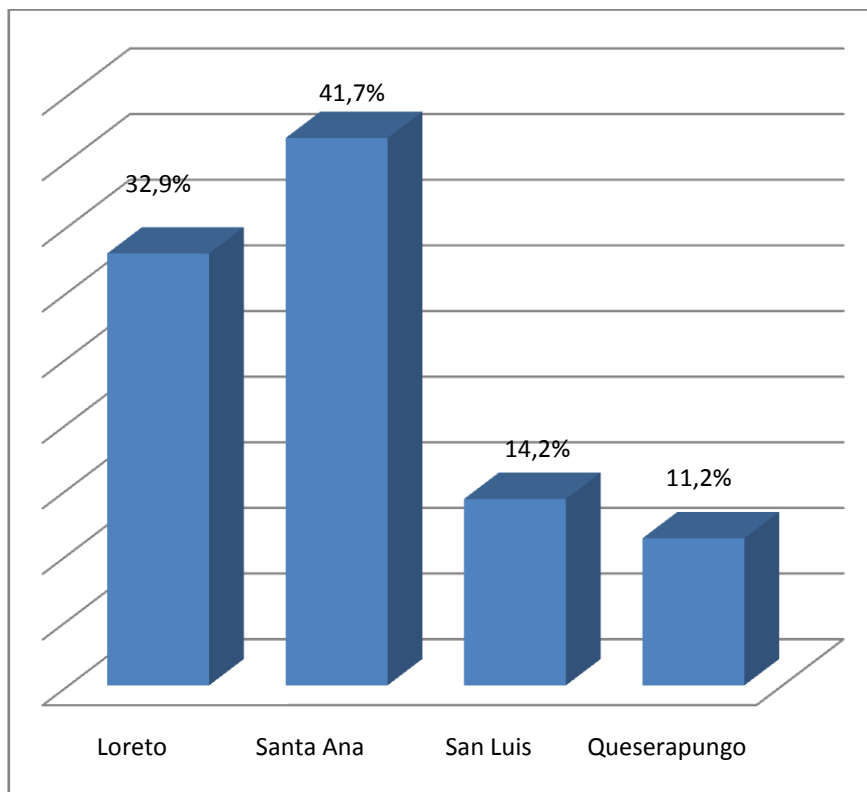
**TABLA N° 6:** VOLUMEN DE LECHE PRODUCIDA POR SECTORES EN EL BARRIO EL PEDREGAL, EN LITROS Y PORCENTAJES.

SECTORES	TOTAL PRODUCCION		PROMEDIO POR PRODUCTOR
	Litros	%	
Loreto	662,5	32,9	47,2
Santa Ana	839,5	41,7	55,9
San Luis	287	14,2	41
Queserapungo	225	11,2	56,2
<b>TOTAL</b>	<b>2014</b>	<b>100</b>	<b>50,4</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N°1. PORCENTAJE DE LECHE PRODUCIDA POR SECTORES EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 6 y Gráfico N°. 1 Se muestra en forma general el volumen de leche y el porcentaje producidos en el barrio El Pedregal, demostrando que hay una producción de 2014 litros con un promedio de 50,3 litros por productor. Santa Ana es la que presenta mayor porcentaje 41,7%, con un volumen de 839,5 litros, con un promedio por productor de 55,9 litros, seguida de Loreto con una producción de 662,5 litros, correspondiente al 32,9% y con un promedio por productor de 47,3 litros; San Luis con 287 litros, correspondiente al 14,4%, con un promedio por productor de 41 litros y, Queserapungo con 225 litros, correspondiente al 11,2%, con un promedio por productor de 56,2 litro.

**2.- Volumen total y por sectores de comercialización y consumo de leche del barrio el Pedregal.**

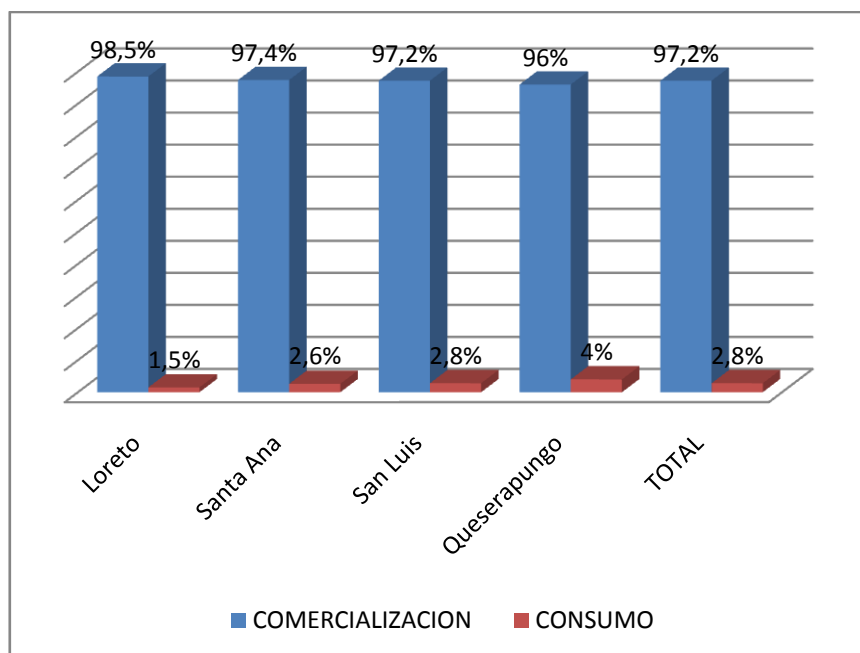
**TABLA N° 7. VOLUMEN TOTAL Y POR SECTORES DE COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL, EN LITROS Y PORCENTAJES**

SECTOR	PRODUCCION TOTAL (Litros)	COMERCIALIZACION		CONSUMO TOTAL	
		Litros	%	Litros	%
Loreto	662,5	644,5	98,5	18	1,5
Santa Ana	839,5	817,5	97,4	22	2,6
San Luis	287	279	97,2	8	2,8
Queserapungo	225	216	96	9	4
<b>TOTAL</b>	<b>2014</b>	<b>1957</b>	<b>97,2</b>	<b>57</b>	<b>2,8</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 2. PORCENTAJE TOTAL Y POR SECTORES DE COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N° 7 y el Gráfico N° 2 se muestra el volumen total y por sectores de comercialización y consumo de leche del barrio el pedregal. De los 2014 litros producidos, 1957 litros, equivalentes al 97,2%, es destinado para la comercialización, mientras que 57 litros, correspondientes al 2,8%, se destinan para la comercialización familiar. Detallando por sectores se observa que: en Loreto 664,5 litros, equivalentes al 98,5% son comercializados y 18 litros, correspondientes al 1,5%, son destinados al consumo familiar; en Santa Ana, 817,5 litros, equivalentes al 97,4%, se comercializan y 22 litros, correspondientes al 2,6%, son para el consumo familiar; en San Luis 279 litros, equivalentes al 97,2%, son comercializados y 8 litros, correspondiente al 2,8%, se destinan al consumo familiar y, en Queserapungo, 216 litros, equivalentes al 96% se comercializan y 9 litros, correspondiente al 4%, se consumen en el hogar.

### 3.- Población que consume leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.

**TABLA N° 8. POBLACION QUE CONSUME LECHE, POR SECTORES, EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**

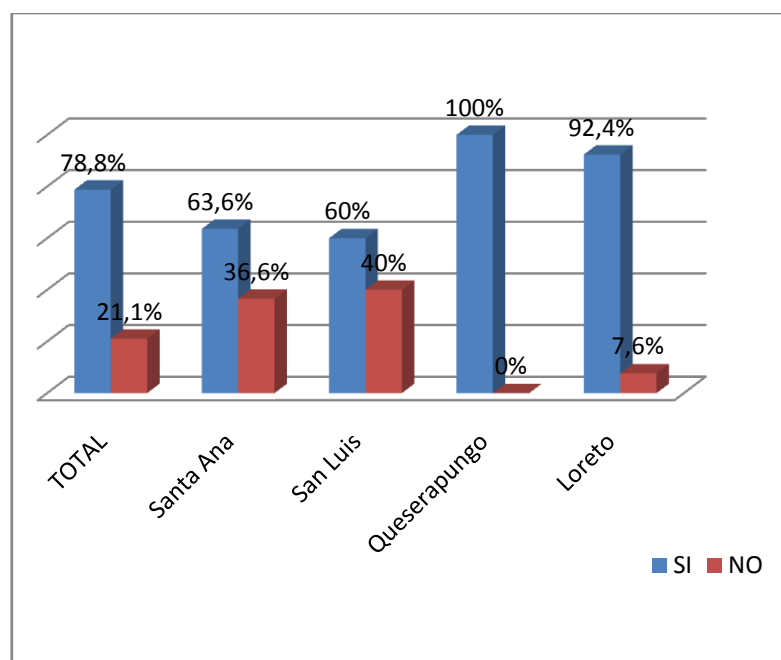
SECTORES	SI CONSUMEN		NO CONSUMEN	
	N°. DE PRODUCTORES	%	N°. DE PRODUCTORES	%
Loreto	13	92,4	1	7,6
Santa Ana	11	63,6	4	36,3
San Luis	5	60	2	40
Queserapungo	4	100	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>78,8</b>	<b>7</b>	<b>21,2</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.



**GRAFICO N° 3. PORCENTAJE DE LA POBLACION QUE CONSUME LECHE POR SECTORES EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa  
**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N° 8. y Gráfico N°.3 se puede observar la población total que consume leche de los datos analizados, demostrando así que de los 40 productores, correspondiente al 100 %, 33 productores SI consumen leche, equivalente al 78,8%, mientras que 7 productores NO consumen leche, correspondiente al 21,1%. Detallando por sectores, Queserapungo tiene el mayor porcentaje de consumo de leche con 4 productores que representa el 100%, seguido de Loreto con un consumo de 13 productores, correspondiente al 92,4% y 1 productor que no consume leche, equivalente al 7,6%; Santa Ana tiene un consumo de leche en número de 11 productores, correspondiente al 63,6% y 4 productores que no consumen leche, equivalente al 36,3% y por último en San Luis consumen 5 productores, correspondiente al 60% y 2 productores no consumen leche, equivalente al 40%.

#### 4. Volumen de leche consumida por sectores del barrio El Pedregal.

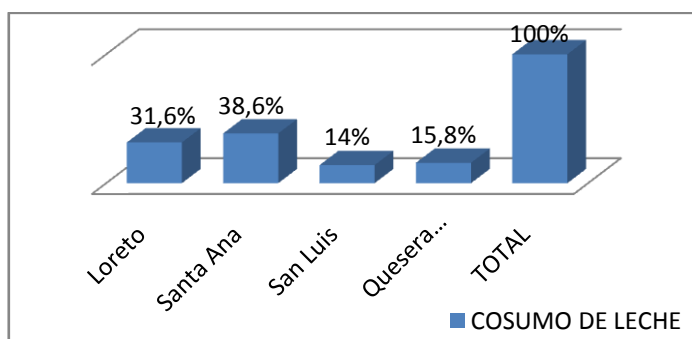
**TABLA N° 9. VOLUMEN DE LECHE CONSUMIDA POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTORES	TOTAL (Litros)	PROMEDIO POR PRODUCTOR	
		Litros	%
Loreto	18	1,4	31,6
Santa Ana	22	2	38,6
San Luis	8	1,6	14
Queserapungo	9	2,2	15,8
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>1,8</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 4. PORCENTAJE DE LECHE CONSUMIDA POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 9 y Gráfico N°.4 se expone el volumen de leche consumida en el barrio el pedregal, indicando que se consumen 57 litros, correspondientes al 100% del consumo total, con un promedio de 1,8 litros por productor. Detalladamente por sectores se muestra lo siguiente: en Santa Ana hay un consumo mayor con 22 litros diarios, correspondiente al 38,6 %, con un promedio del 2 litros por productor, seguido de Loreto con un consumo de 18 litros, equivalente al 31,6%, con un promedio de 1,4 litros por productor; en Queserapungo consumen 9 litros, correspondiente al 15,8%, con un promedio de 2,25 litros por productor y, en San Luis consumen 8 litros, equivalente al 14%, con un promedio de 1,6 litros por productor.

### 5.- Estado de la leche consumida en el barrio El Pedregal.

**TABLA N° 10. ESTADO DE LA LECHE CONSUMIDA EN EL BARRIO EL PEDREGAL, EN LITROS Y PORCENTAJE.**

SECTOR	HERVIDA		CRUDA	
	LITROS	%	LITROS	%
Loreto	13	100		0
Santa Ana	11	100	0	0
San Luis	5	100	0	0
Queserapungo	4	100	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los datos de la Tabla N°. 10 muestran que del total de leche consumida por los habitantes del barrio El Pedregal, el 100% lo hacen hervida.

### 6.- Destino de comercialización de la leche producida en el barrio El Pedregal.

**TABLA N° 11. DESTINO DE COMERCIALIZACION DE LA LECHE PRODUCIDA EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTOR	PIQUEROS	%
Loreto	14	100
Santa Ana	15	100
San Luis	7	100
Queserapungo	4	100
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

El destino de la leche que se comercializa en el barrio El Pedregal se muestra en la Tabla N°. 11, indicando que el 100% de productores venden a los piqueros.

## 7.- Población total y por sectores que conoce el término “despunte de leche”.

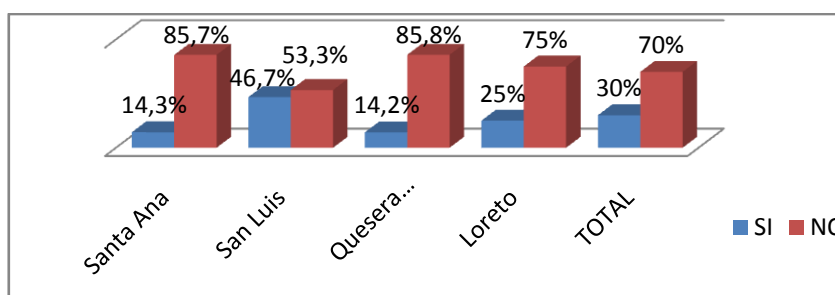
**TABLA N° 12. POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE CONOCE EL TERMINO “DESPUNTE DE LECHE”**

SECTORES	TOTAL PRODUCTORES	SI		NO	
		NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	14	2	14,3	12	85,7
Santa Ana	15	7	46,7	8	53,4
San Luis	7	2	12,,2	5	85,7
Queserapungo	4	1	25	3	75
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>70</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 5. PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE CONOCE EL TERMINO “DESPUNTE DE LECHE”**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°.12 y Gráfico N°. 5 se observa la población total y por sectores que conoce el término “despunte de leche”, mostrando que 12 productores, correspondiente al 30%, si conocen el término, mientras que 28 productores, equivalente al 70% no lo conocen. detalladamente por sectores, indica que en Loreto 2 productores, correspondiente al 14,3%, conocen el término, mientras que 12 productores, equivalente al 85,7%, no lo conocen; en Santa Ana 7 productores, correspondiente al 46,7%, conocen el término y 8 productores, equivalente al 53,3%, no lo conocen; en San Luis 2 productores, es decir el 14,28%, sí conocen el término, mientras que 5 productores, equivalente al 85,8%, no lo conocen; en Queserapungo 1 productor, correspondiente al 25%, conoce el término y 3 productores, es decir el 75%, no lo conocen; esto del total de casos analizados.

## 8.- Población total y por sectores que realiza el despunte de leche antes del ordeño.

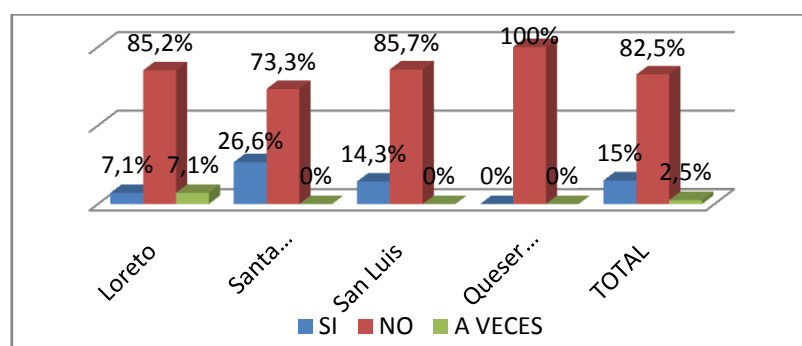
**TABLA N° 13. POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE REALIZA EL DESPUNTE DE LECHE ANTES DEL ORDEÑO.**

SECTORES	TOTAL PRODUCTORES	SI		NO		A VECES	
		N°.	%	N°.	%	N°.	%
Loreto	14	1	7,1	12	85,8	1	7,1
Santa Ana	15	4	26,7	11	73,3	0	0
San Luis	7	1	14,3	6	85,7	0	0
Queserapungo	4	0	0	4	100	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>82,5</b>	<b>1</b>	<b>2,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 6. PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE REALIZA EL DESPUNTE DE LECHE ANTES DEL ORDEÑO.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 13 y Gráfico N°. 6 se observa el total de población y por sectores que realiza el despunte de leche antes del ordeño, indicando que el mayor porcentaje no realiza esta actividad, con un número de 33 productores correspondiente al 82,5%, seguido de 6 productores, correspondiente al 15%, que sí realizan esta actividad y 1 productor, equivalente al 2,5%, que solo realiza esta actividad a veces. Detallando por sectores, se indica que en Loreto 1 productor, correspondiente al 7,1%, sí realiza esta actividad; 12 productores, equivalente al 85,8%, no realiza el despunte de leche y 1 productor, correspondiente al 7,1%, realiza esta actividad solo a veces; en Santa Ana

4 productores, equivalente al 26,7%, sí cumplen con el despunte de leche, 11 productores, correspondiente al 73,3%, no cumplen con esta actividad; en San Luis 1 productor, es decir el 14,3%, sí realiza esta actividad y 6 productores, correspondiente al 85,7%, no realizan esta actividad; en Queserapungo 4 productores, equivalente al 100%, no realizan el despunte de leche antes del ordeño.

### 9.- Población total y por sectores que lava y seca los pezones antes del ordeño en el barrio El Pedregal.

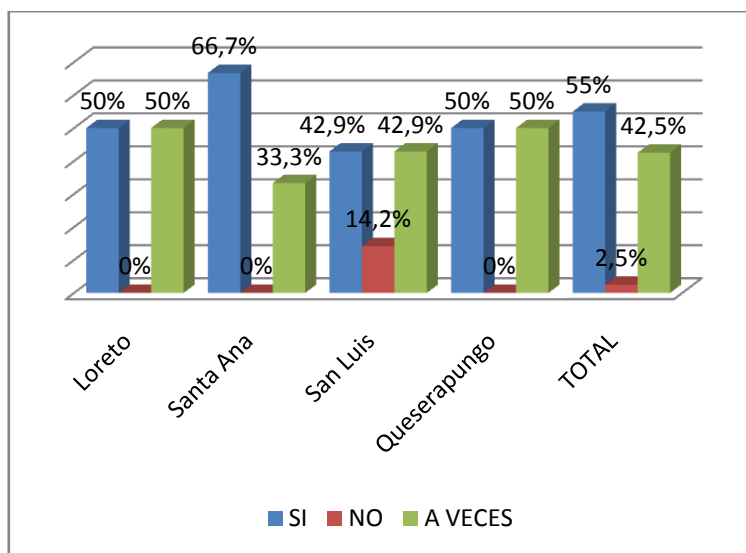
**TABLA N° 14.** POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE LAVA Y SECA LOS PEZONES ANTES DEL ORDEÑO EN EL BARRIO EL PEDREGAL.

SECTORES	TOTAL PRODUCTORES	SI		NO		A VECES	
		N°.	%	N°.	%	N°.	%
Loreto	14	7	50	0	0	7	50
Santa Ana	15	10	66,7	0	0	5	33,3
San Luis	7	3	42,9	1	14,2	3	42,9
Queserapungo	4	2	50	0	0	2	50
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>17</b>	<b>42,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 7.** PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE LAVA Y SECA LOS PEZONES EN EL BARRIO EL PEDREGAL.



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 14 y Gráfico N°. 7 se indica la población total y por sectores que lavan y secan los pezones antes del ordeño; demostrando así que 22 productores, equivalente al 55%, sí realizan esta actividad, 1 productor, correspondiente al 2,5%, no cumple con esta actividad y 17 productores, es decir el 42,5%, solo a veces cumple con esta actividad. Detallando por sectores; en Loreto 7 productores, equivalente al 50%, sí cumplen con esta actividad, 7 productores, correspondiente al 50%, solo a veces lavan y secan los pezones antes del ordeño; en Santa Ana 10 productores, correspondiente al 66,7%, si realizan esta actividad, 5 productores, equivalente al 33,3%, solo a veces cumplen con esta regla; en San Luis 3 productores, correspondiente al 42,9%, sí lavan y secan los pezones antes del ordeño, 1 productor, equivalente al 14,2%, no realiza esta actividad y 3 productores, es decir el 42,9%, solo a veces cumple con esta actividad; en Queserapungo 2 productores, correspondiente al 50%, si lava y seca los pezones antes del ordeño y 2 productores, es decir el 50%, solo a veces cumple con esta actividad.

#### 10.- Población total y por sectores que conoce el término “sellado de pezones”.

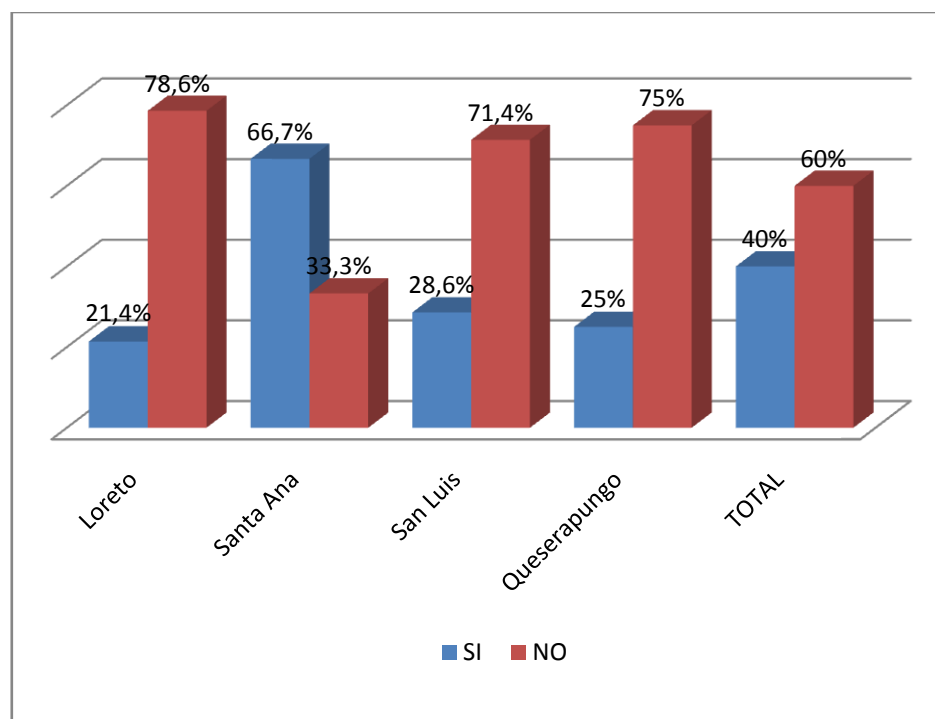
**TABLA N° 15. POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE CONOCE EL TERMINO “SELLADO DE PEZONES”.**

SECTORES	TOTAL PRODUCTORES	SI		No	
		NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	14	3	21,4	11	78,6
Santa Ana	15	10	66,7	5	33,3
San Luis	7	2	28,6	5	71,4
Queserapungo	4	1	25	3	75
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 8. PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE CONOCE EL TERMINO “SELLADO DE PEZONES”.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La población total y por sectores que conoce el término “sellado de pezones” se ilustra en la Tabla N°. 15 y Gráfico N°. 8, demostrando así que 16 productores, correspondiente al 40%, sí conocen el término, mientras que 24 productores, equivalente al 60%, no saben a qué se refiere el sellado de pezones después del ordeño. Detallando por sectores se observa que; en Loreto 3 productores, correspondiente al 21,4%, sí conocen el término y 11 productores, equivalente al 78,6%, no lo conocen; en Santa Ana 10 productores, correspondiente al 66,7%, saben a qué se refiere el sellado de pezones y 5 productores, equivalente al 33,3%, no conocen el término; en San Luis 2 productores, correspondiente al 28,6 %, sí conocen el término y 5 productores, equivalente al 71,4%, no lo conocen; en Queserapungo 1 productor, correspondiente al 25% ,saben a qué se refiere el término sellado de pezones y 3 productores, equivalente al 75%, no lo conocen.



### 11.- Población total y por sectores que sella pezones después del ordeño.

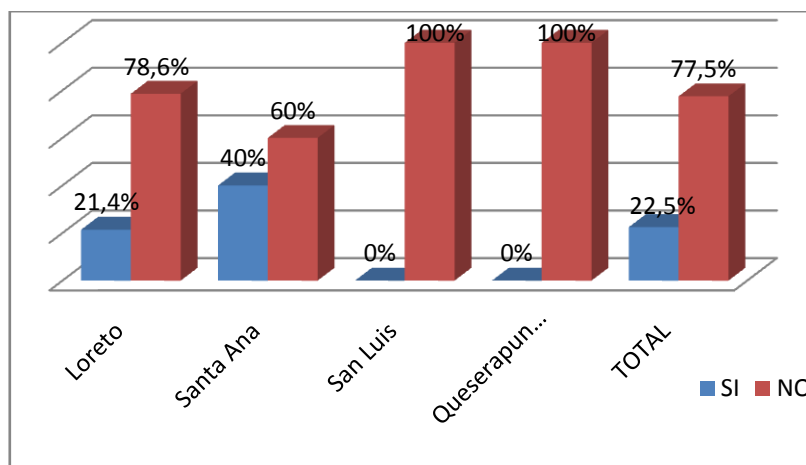
**TABLA N° 16. POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE SELLA PEZONES DESPUÉS DEL ORDEÑO.**

SECTORES	TOTAL PRODUCTORES	SI		NO	
		NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	14	3	21,4	11	78,6
Santa Ana	15	6	40	9	60
San Luis	7	0	0	7	100
Quesepapungo	4	0	0	4	100
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>22,5</b>	<b>31</b>	<b>77,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 9. PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES QUE SELLA PEZONES DESPUÉS DEL ORDEÑO.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La población total y por sectores que realiza el sellado de pezones después del ordeño se ilustra en la Tabla N°. 16 y Gráfico N°. 9, mostrando que de la población total, 9 productores, correspondiente al 22,5%, sí realiza esta actividad, mientras que 31 productores, equivalente al 77,5%, no cumple con el sellado de pezones. Detallando por sectores se observa que en Loreto 3 productores, correspondiente al 21,4%, sí realizan esta actividad y 11 productores, equivalente al 78,6%, no cumplen

con esta actividad; en Santa Ana 6 productores, correspondiente al 40%, sí sellan pezones después del ordeño y 9 productores, equivalente al 60%, no cumplen con esta actividad; en San Luis 7 productores, es decir el 100%, no cumplen con esta actividad; en Queserapungo 4 productores, correspondiente al 100%, no sellan pezones después del ordeño.

## 12.- Población total que lava todos los materiales y equipos después de cada ordeño.

**TABLA 17.** POBLACION TOTAL QUE LAVA TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS DESPUÉS DE CADA ORDEÑO.

SECTORES	LAVAN LOS MATERIALES	
	NÚMERO	%
Loreto	14	100
Santa Ana	15	100
San Luis	7	100
Queserapungo	4	100
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La Tabla N°. 17 indica el total de los casos analizados de la población que lava todos los materiales y equipos después del ordeño; demostrando así que 40 productores, es decir el 100%, cumple con esta actividad

## 13.- Lugar del ordeño de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.

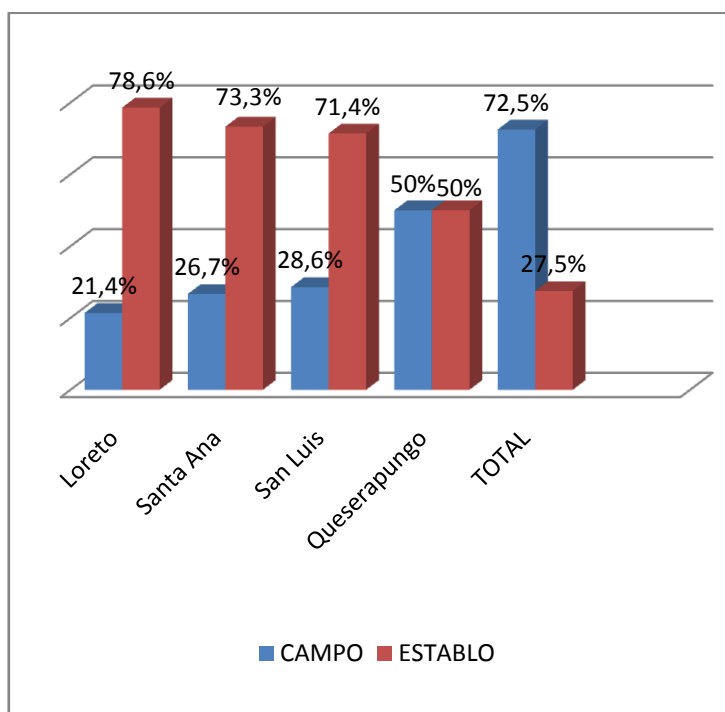
**TABLA N° 18.** LUGAR DEL ORDEÑO DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.

SECTOR	ESTABLO		CAMPO	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	3	21,4	11	78,6
Santa Ana	4	26,7	11	73,3
San Luis	2	28,6	5	71,4
Queserapungo	2	50	2	50
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>27,5</b>	<b>29</b>	<b>72,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 10. PORCENTAJE DEL LUGAR DE ORDEÑO DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La población total, del lugar de ordeño se ilustra en la Tabla N°. 18 y Gráfico N°. 10, demostrando que 29 productores, equivalente al 72,5%, lo realiza en el campo, mientras que 11 productores, correspondiente al 27,5%, lo realiza en establo. Detallando por sectores se observa que: en Loreto 3 productores, correspondiente al 21,4%, ordeñan en establo y 11 productores, equivalente al 78,6%, lo hacen en el campo; en Santa Ana 4 productores, correspondiente al 26,7%, ordeñan en establo y 11 productores, equivalente al 73,4%, lo hacen en el campo; en San Luis 2 productores, correspondiente al 28,6%, ordeñan en establo y 5 productores, equivalente al 71,4%, lo hacen en el campo; en Queserapungo 2 productores, correspondiente al 50%, ordeñan en establo y 2 productores, equivalente al 50%, lo hacen en el campo.

#### 14.- Tipo de ordeño de la población total y por sectores, del barrio El Pedregal.

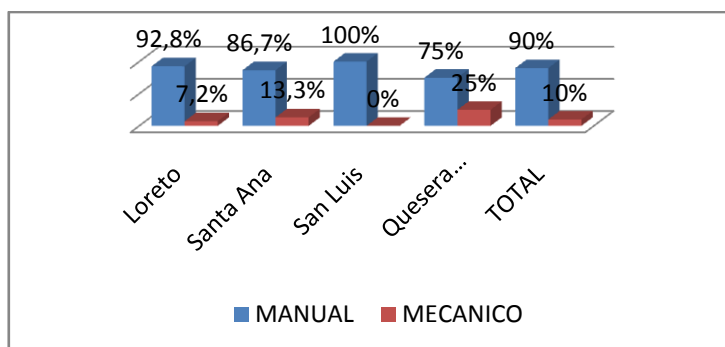
**TABLA N° 19.** TIPO DE ORDEÑO DE LA POBLACION TOTAL, POR SECTORES, DEL BARRIO EL PEDREGAL

SECTORES	MANUAL		MECANICO	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	13	92,8	1	7,2
Santa Ana	13	86,7	2	13,3
San Luis	7	100	0	0
Queserapungo	3	75	1	25
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 11.** PORCENTAJE DEL TIPO DE ORDEÑO DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

El tipo de ordeño de la población total de los casos analizados se muestra en la Tabla N° 19 y Gráfico N°. 11; es así que el 90%, con 36 productores, utiliza el ordeño manual y el 10%, con 4 productores, manejan el ordeño mecánico. Detallando por sectores, observamos que; en Loreto 13 productores, correspondientes al 92,8%, utilizan el ordeño manual y 1 productor, equivalente al 7,2%, maneja el ordeño mecánico; en Santa Ana 4 productores, correspondiente al 26,7%, utilizan el ordeño manual y 11 productores, equivalente al 73,3%, maneja el ordeño mecánico; en San Luis 7 productores, es decir el 100%, utilizan el ordeño manual; en Queserapungo 3 productores, correspondiente al 75%, realizan el ordeño manual y 1 productor, equivalente al 25%, maneja el ordeño mecánico.

**15.- Tipo de recipiente de almacenamiento la leche de la población total y por sectores del barrio El Pedregal.**

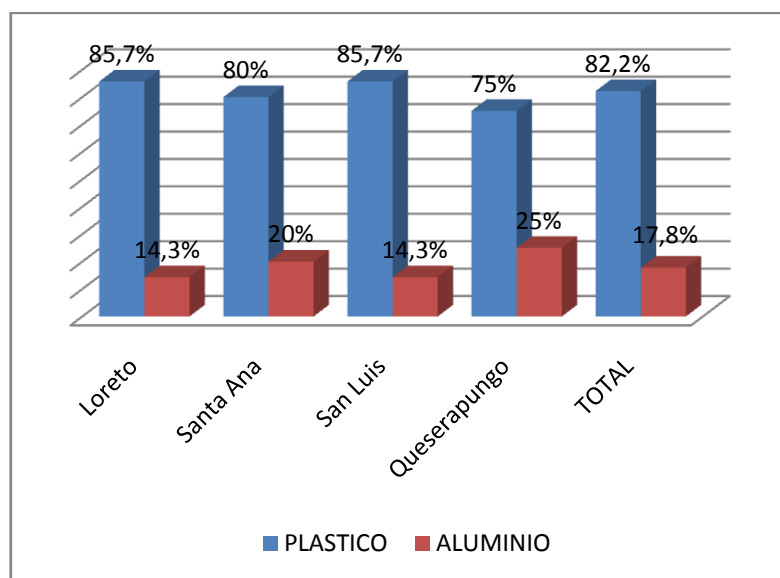
**TABLA N° 20. TIPO DE RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO LA LECHE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTORES	PLASTICO		ALUMINIO	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	12	85,7	2	14,3
Santa Ana	12	80	3	20
San Luis	6	85,7	1	14,3
Queserapungo	3	75	1	25
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>82,2</b>	<b>7</b>	<b>17,8</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 12. PORCENTAJE DEL TIPO DE RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO DE LA LECHE DE LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES DEL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los recipientes que utiliza la población total de casos analizados para el almacenamiento de la leche se muestra en la Tabla N°. 20 y Gráfico N°. 12; así, 33

productores, correspondiente al 82,2%, lo hacen en materiales de plástico y 7 productores, equivalente al 17,8%, lo hacen en recipientes de aluminio. Detalladamente se observa que; en Loreto 12 productores, correspondiente al 85,7%, utilizan recipientes de plástico y 2 productores, equivalente al 14,3%, utilizan recipientes de aluminio; en Santa Ana 12 productores, correspondiente al 80%, utilizan recipientes de plástico y 3 productores, equivalente al 20%, utilizan recipientes de aluminio; en San Luis 6 productores, correspondiente al 85,7%, utilizan recipientes de plástico y 1 productor, es decir el 14,3%, utilizan recipientes de aluminio; en Queserapungo 3 productores, correspondiente al 75%, utilizan recipientes de plástico y 1 productor, equivalente al 25%, utilizan recipientes de aluminio.

**16.- Tipo de agua que utiliza la población total y por sectores para lavar pezones y materiales de ordeño.**

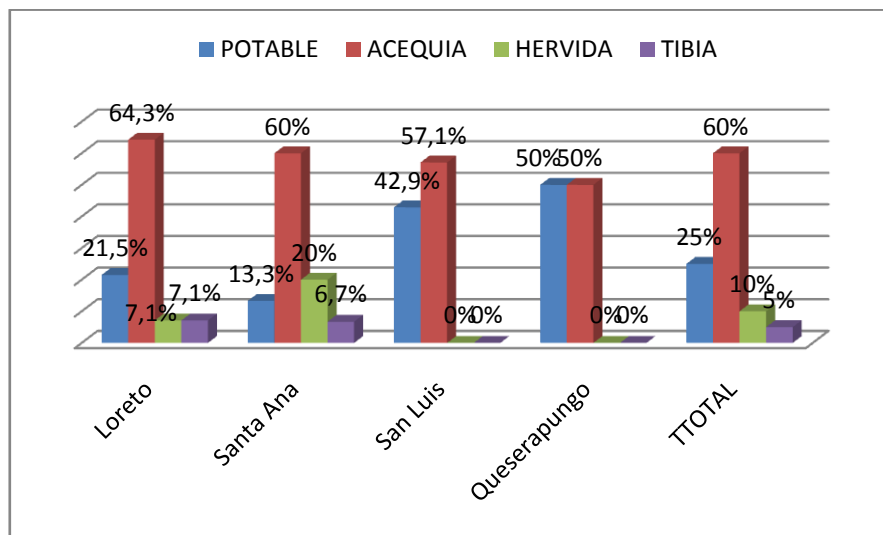
**TABLA N° 21. TIPO DE AGUA QUE UTILIZA LA POBLACION TOTAL PARA LAVAR PEZONES Y MATERIALES DE ORDEÑO.**

SECTORES	POTABLE		ACEQUIA		HERVIDA		TIBIA	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Loreto	3	21,5	9	64,3	1	7,1	1	7,1
Santa Ana	2	13,3	9	60	3	20	1	6,7
San Luis	3	42,9	4	57,1	0	0	0	0
Queserapungo	2	50	2	50	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 13. PORCENTAJE DEL TIPO DE AGUA QUE UTILIZA LA POBLACION TOTAL Y POR SECTORES PARA LAVAR PEZONES Y MATERIALES DE ORDEÑO, EN PORCENTAJES.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

El tipo de agua que se utiliza la población total para el lavado de pezones y materiales de ordeño se detalla en la Tabla N°. 21 y Gráfico N°. 13; así el mayor porcentaje con 24 productores, correspondiente al 60%, utilizan agua de acequia, seguido de 10 productores, equivalente al 25%, que utilizan agua potable, 4 productores, correspondiente al 10%, usan agua hervida y 2 productores, es decir el 5%, lo hacen con agua tibia. Dellando por sectores, se observa que; en Loreto 3 productores, correspondiente al 21,5%, utilizan agua potable, 9 productores, equivalente al 64,3%, usan agua de acequia, 1 productor, correspondiente al 7,1%, utiliza agua hervida 1 productor, equivalente al 7,1%, usa agua tibia; en Santa Ana 2 productores, correspondiente al 13,3%, utilizan agua potable, 9 productores, equivalente al 60%, usan agua de acequia, 3 productores, equivalente al 20%, utilizan agua hervida, 1 productor, correspondiente al 6,7%, usa agua tibia; en San Luis 3 productores, correspondiente al 42,9%, utiliza agua potable, 4 productores, equivalente al 57,1%, usa agua de acequia; en Queserapungo 2 productores, correspondiente al 50%, utilizan agua potable y 2 productores, equivalente al 50%, usan de acequia.

**17.- Lugar de deposiciones humanas de la población total del barrio El Pedregal.**

**TABLA N° 22. LUGAR DE DEPOSICIONES HUMANAS DE LA POBLACION TOTAL DEL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTORES	BAÑO		LETRINA		CAMPO	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	14	100	0	0	0	0
Santa Ana	15	100	0	0	0	0
San Luis	7	100	0	0	0	0
Queserapungo	4	100	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

El lugar de las deposiciones humanas del total de casos analizados de la población total se muestra en la Tabla N°. 22; así, 40 familias correspondientes al 100%, utilizan baño.



## 18.- Resultados generales de las encuestas realizadas en el barrio El Pedregal

**CUADRO N°1. RESULTADOS GENERALES DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL BARRIO EL PEDREGAL**

SECTORES	Volumen de producción de leche	Promedio de producción por productor	Volumen de comercialización	Volumen de consumo	Promedio de consumo	Población que consume leche		Estado de consumo de leche (HERVIDA)	Destino de comercialización (PIQUEROS)	Población que conoce el despuente de pezones		Población que realiza el despuente de pezones			Población que lava y seca pezones antes del ordeño			Población que lava todos los materiales después del ordeño	Población que conoce el sellado de pezones		Población que sella pezones		Lugar de ordeño		Tipo de ordeño		Tipo de recipiente de almacenamiento		Tipo de agua para el lavado de pezones y materiales de ordeño				Lugar de deposiciones humanas
						Si	No			Si	No	A veces	Si	No	A veces	Si	No		Si	No	Establo	Campo	Manual	Mecánico	Plástico	Aluminio	Potable	Acueducto	Hervida	Tibia			
Loreto	662,5	47,3	664,5	18	1,4	13	1	13	14	2	12	1	12	1	7	0	7	14	3	11	3	11	3	11	13	1	12	2	3	9	1	1	14
Santa Ana	839,5	55,9	817,5	22	2	11	4	11	15	7	8	4	11	0	10	0	5	15	10	5	6	9	4	11	13	2	12	3	2	9	3	1	15
San Luis	287	41	279	8	1,6	5	2	5	7	2	5	1	6	0	3	1	3	7	2	5	0	7	2	5	7	0	6	1	3	4	0	0	7
Queserapungo	225	56,2	216	9	2,2	4	0	4	4	1	3	0	4	0	2	0	2	4	1	3	0	4	2	2	3	1	3	1	2	2	0	0	4
TOTAL	2014	50,4	1957	57	1,8	33	7	33	40	12	28	6	33	1	22	0	17	40	16	24	9	31	11	29	36	4	33	7	10	24	4	2	40

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

## 19.- Resultados del análisis de leche en el barrio El Pedregal

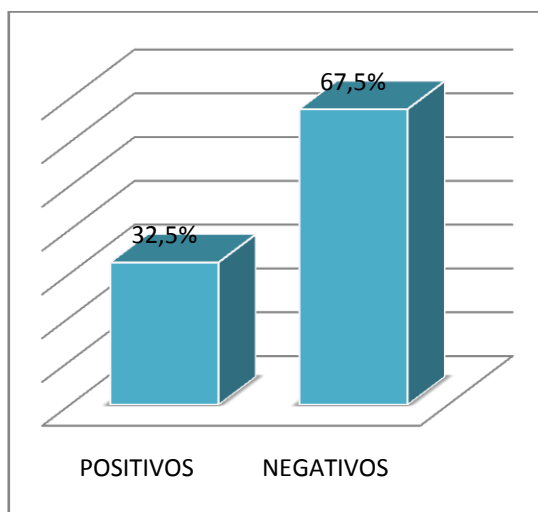
**TABLA N° 23. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**

RESULTADOS	CASOS	
	NÚMERO	%
Positivos	13	32,5
Negativos	27	67,5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 14. PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE EN EL BARRIO EL PEDREGAL**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 23 y Gráfico N°. 14 se muestra en forma general el total de muestras de leche analizadas (40 muestras), en las que se observan que 13 muestras son positivas (32,5%) y 27 muestras son negativas (67,5).

## 20.- Resultados del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal.

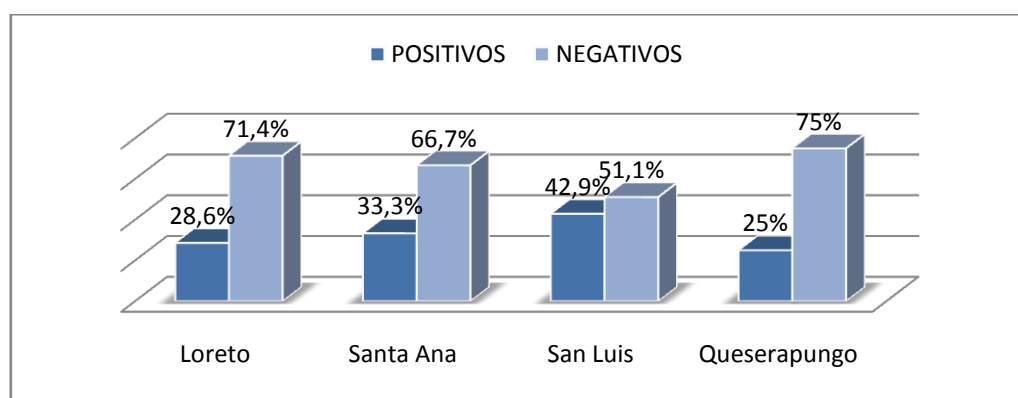
**TABLA N° 24.** RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE, POR SECTORES, EN EL BARRIO EL PEDREGAL.

SECTORES	POSITIVOS		NEGATIVOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	4	28,6	10	71,4
Santa Ana	5	33,3	10	66,7
San Luis	3	42,9	4	51,1
Queserapungo	1	25	3	75
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>32,5</b>	<b>27</b>	<b>67,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 15.** PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE, POR SECTORES, EN EL BARRIO EL PEDREGAL.



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La distribución de los resultados del análisis de leche, por sectores, se detalla en la Tabla N°. 24 y Gráfico N° 15; observando que en Loreto 4 muestras son positivas con el 28,6% y 10 muestras son negativas con el 71,4%; en Santa Ana 5 muestras son positivas, correspondiente al 33,3%, 10 muestras son negativas, equivalente al 66,7%; en San Luis 3 muestras son positivas con el 42,9% y 4 muestras son negativas con el 51,1% y en Queserapungo 1 muestra es positiva con el 25% y 3 muestras son negativas con el 75% del total de casos analizados.

## 21.- Bacterias Aisladas en el análisis de leche del barrio El Pedregal.

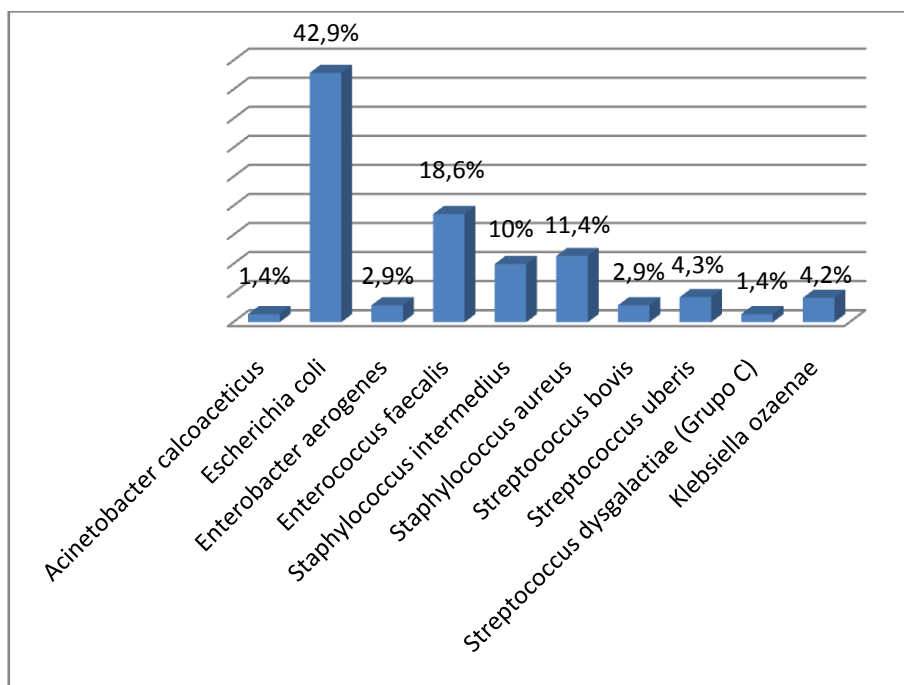
**TABLA N° 25. BACTERIAS AISLADAS EN EL ANÁLISIS DE LECHE.**

BACTERIAS AISLADAS	NÚMERO	%
Acinetobacter calcoaceticus	1	1,4
Escherichia coli	30	42,9
Enterobacter aerogenes	2	2,9
Enterococcus faecalis	13	18,6
Staphylococcus intermedius	7	10
Staphylococcus aureus	8	11,4
Streptococcus bovis	2	2,9
Streptococcus uberis	3	4,3
Streptococcus dysgalactiae (Grupo C)	1	1,4
Klebsiella ozaenae	3	4,2
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 16. PORCENTAJE DE LAS BACTERIAS AISLADAS EN EL ANÁLISIS DE LECHE.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La Tabla N°. 25 y Gráfica N°. 16 muestran las bacterias que fueron identificadas en los análisis de leche, tomando en cuenta que en algunas de las muestras se identificaron más de 1 tipo de bacteria, se cuenta con 70 casos (100%), así; en primer lugar con 30 casos positivos a *Escherichia coli* (42,9%), seguido de 13 casos positivos a *Enterococcus faecalis* (18,6%), 8 casos positivos a *Staphylococcus aureus* (11,4%), con 7 casos positivos a *Staphylococcus intermedius* (10%), con 3 casos positivos a *Streptococcus uberis* (4,4%), con 3 casos positivos a *Klebsiella ozaenae* (4,3%), con 2 casos positivos a *Enterobacter aerogenes* (2,9%), con 2 casos positivos a *Streptococcus bovis* (2,9%), con 1 caso positivo a *Streptococcus dysgalactiae* (1,4%), y finalmente con 1 caso positivo a *Acetivibrio calcoaceticus* (1,4%).

## 22.- Carga bacteriana de *Enterococcus spp.* (UFC/ml) en el barrio El Pedregal.

**TABLA N° 26.** CARGA BACTERIANA DE ENTEROCOCCUS SPP. (UFC/ml) EN EL BARRIO EL PEDREGAL.

RESULTADO	UFC/ml	CASOS	
		NÚMERO	%
Aceptable	1.000 a 100.000	0	0
No aceptable	Más de 100.000	13	100
<b>TOTAL</b>	-----	<b>13</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los datos de la Tabla N°. 26; muestran la carga bacteriana de *Enterococcus spp.* en la leche (UFC/ml) en el barrio El Pedregal; así, del total de casos positivos (13 muestras) con el 100% no son aceptables ya que muestran más de 100.000 UFC/ml de leche.

**23.- Carga bacteriana de *Enterococcus spp.* (UFC/ml) por sectores en el barrio El Pedregal.**

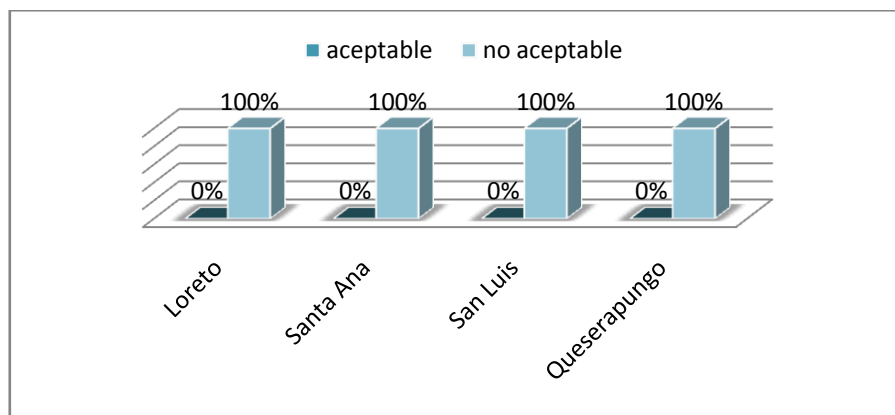
**TABLA N° 27. CARGA BACTERIANA DE *ENTEROCOCCUS SPP.* (UFC/ml) POR SECTORES EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTOR	ACEPTABLE		NO ACEPTABLE		TOTAL
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	
Loreto	0	0	4	100	4
Santa Ana	0	0	5	100	5
San Luis	0	0	3	100	3
Queserapungo	0	0	1	100	1
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>13</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 17. CARGA BACTERIANA DE *ENTEROCOCCUS SPP.* (UFC/ml) POR SECTORES EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La carga bacteriana de *Enterococcus spp.* en leche (UFC/ml) del total de casos positivos (13) se detalla por sectores en la Tabla N°. 27 y Gráfico N°. 17; en Loreto 4 casos, correspondientes al 100%, no son aceptables con más de 100.000 UFC/ml en la leche; en Santa Ana 5 casos, equivalente al 100%, no son aceptables con más de 100.000 UFC/ml en la leche; en San Luis 3 casos, es decir el 100%, no es aceptable con más de 100.000 UFC/ml en la leche y en Queserapungo 1 caso con el 100% no es aceptable con más de 100.000 UFC/ml en la leche.

**24.- Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal.**

**CUADRO N° 2. RESULTADO GENERAL DE LAS MUESTRAS DE LECHE ANALIZADAS EN EL BARRIO EL PEDREGAL.**

SECTORES	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		CARGA BACTERIANA DE <i>ENTEROCOCCUS SPP.</i> EN LA LECHE (UFC/ml)			TOTAL DE MUESTRAS
	N°.	%	N°.	%	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE		
						N°.	%	
LORETO	4	28,6	10	71,4	0	4	100	14
SANTA ANA	5	33,3	10	66,7	0	5	100	15
SAN LUIS	3	42,9	4	51,1	0	3	100	7
QUESERAPUNGO	1	25	3	75	0	1	100	4
TOTAL	13	32,5	27	67,5	0	13	100	40

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los datos del cuadro N°.2 exponen el resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal, así; en Loreto se analizaron 14 muestras de leche cruda, de las cuales 4 fueron positivas (28,6%), las mismas que la carga bacteriana no es aceptable para el consumo humano y 10 muestras fueron negativas (71,4%) a *Enterococcus spp*, en Santa Ana se analizó 15 muestras de leche, de las cuales 5 muestras resultaron positivas (33,3%), las mismas que la carga bacteriana no es aceptable para el consumo humano y 10 muestras fueron negativas (66,7%); en San Luis se analizó 7 muestras, de las cuales 3 fueron positivas (42,9) las mismas que la carga bacteriana no es aceptable para el consumo humano y 4 muestras resultaron negativas (51,1%), en Queserapungo se analizó 4 muestras de leche, de las cuales 1 muestra resultó positiva (25%), la misma que la carga bacteriana no es aceptable para el consumo humano y 3 muestras fueron negativas (75%) a *Enterococcus spp*.

**25.- Resultados del análisis de leche del barrio El Pedregal, después de la Capacitación.**

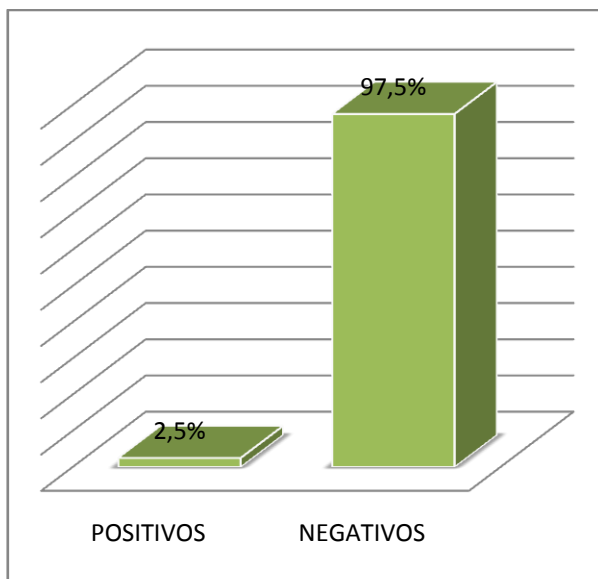
**TABLA N° 28. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL, DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**

RESULTADOS	CASOS	
	NÚMERO	%
Positivos	1	2,5
Negativos	39	97,5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 18. PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL, DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

En la Tabla N°. 28 y Gráfico N°. 18 se muestra en forma general el resultado del análisis de leche después de la capacitación en el barrio El Pedregal, en el que se observa que 1 muestra es positivas (2,5%) y 39 muestras son negativas (97,5%).



**26.- Resultado del análisis de leche, por sectores, en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.**

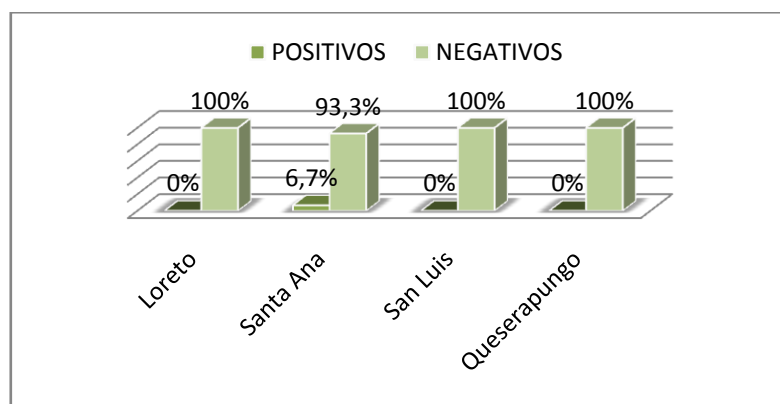
**TABLA N° 29. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LECHE, POR SECTORES, EN EL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**

SECTORES	POSITIVOS		NEGATIVOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
Loreto	0	0	14	100
Santa Ana	1	6,7	14	93,3
San Luis	0	0	7	100
Queserapungo	0	0	4	100
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>39</b>	<b>97,5</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 19. PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LECHE, POR SECTORES, EN EL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La distribución del resultado del análisis de leche después de la capacitación, se detalla en la Tabla N°. 29 y Gráfico N°. 19; observando que en Loreto todas las muestra son negativas (14 muestras) con el 100%; en Santa Ana 1 muestra, es positiva correspondiente al 6,7% y 14 muestras son negativas equivalente al 93,3%; en San Luis todas las muestras son negativas (7 muestras) con el 100% y en Queserapungo todas la muestras son negativas (4 muestras) con el 100% del total de casos analizados.

**27.- Bacterias aisladas en el análisis de leche en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.**

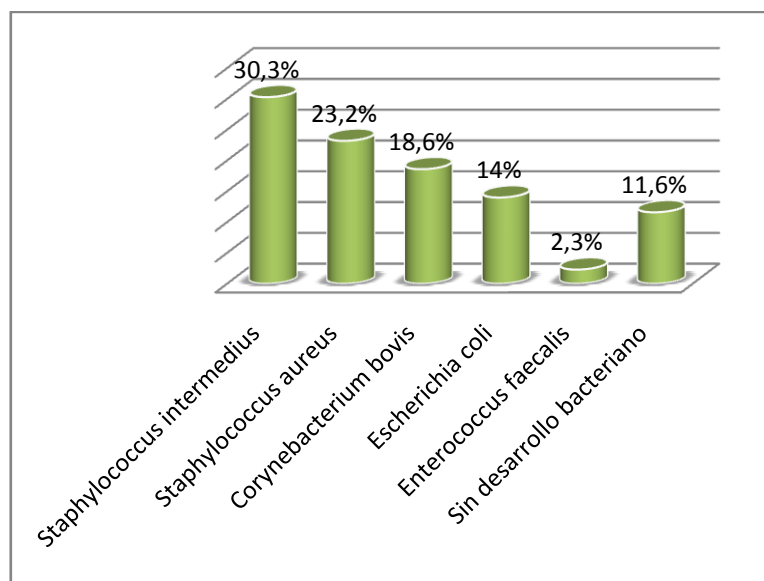
**TABLA N° 30. BACTERIAS AISLADAS EN EL ANÁLISIS DE LECHE EN EL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**

BACTERIAS AISLADAS	NÚMERO	%
<i>Staphylococcus intermedius</i>	13	30,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	23,2
<i>Corynebacterium bovis</i>	8	18,6
<i>Escherichia coli</i>	6	14,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	2,3
Sin desarrollo bacteriano	5	11,6
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

**GRAFICO N° 20. PORCENTAJE DE LAS BACTERIAS AISLADAS EN EL ANÁLISIS DE LECHE EN EL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

La Tabla N°. 30 y Gráfica N°. 20 muestran las bacterias que fueron identificadas en los análisis, después de la Capacitación, tomando en cuenta que en algunas de las muestras se identificaron más de 1 tipo de bacteria, se cuenta con 43 casos (100%), así; en primer lugar con 13 casos positivos a *Staphylococcus intermedius* (30,3%), seguido de *Staphylococcus aureus*, con 10 casos positivos, (23,3%), *Corynebacterium*

bovis, con 8 casos positivos, (18,6%), *Escherichia coli*, con 6 casos positivos, (14%), *Enterococcus faecalis*, con 1 caso positivo, (2,3%), y 5 casos (11,6%) sin desarrollo bacteriano.

**28.- Carga bacteriana de *Enterococcus Spp.* (UFC/ml) en muestras de leche del barrio El Pedregal después de la Capacitación.**

**TABLA N° 31.** CARGA BACTERIANA DE *ENTEROCOCCUS Spp.* (UFC/ML) EN MUESTRAS DE LECHE DEL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN.

RESULTADO	UFC/ml	CASOS	
		NÚMERO	%
Aceptable	1.000 a 100.000	1	100
No aceptable	Más de 100.000	0	0
<b>TOTAL</b>	-----	<b>1</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los datos de la Tabla N°. 31; muestran la carga bacteriana de *Enterococcus spp.* en la leche (UFC/ml) en el barrio El Pedregal después de la Capacitación; total de casos positivos (1 muestra) con el 100%, esta sí es aceptable, ya que muestra menos de 100.000 UFC de *Enterococcus Spp.*/ml de leche.

**29.- Resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal después de la Capacitación.**

**CUADRO N° 3. RESULTADO GENERAL DE LAS MUESTRAS DE LECHE ANALIZADAS EN EL BARRIO EL PEDREGAL DESPUÉS DE LA CAPACITACION.**

SECTORES	CASOS POSITIVOS		CASOS NEGATIVOS		CARGA BACTERIANA DE <i>ENTEROCOCCUS SPP.</i> EN LA LECHE (UFC/ml)			TOTAL DE MUESTRAS
	N°.	%	N°.	%	ACEPTABLE		NO ACEPTABLE	
					N°.	%		
LORETO	0	0	14	100	0	0	0	14
SANTA ANA	1	6,7	14	93,3	1	100	0	15
SAN LUIS	0	0	7	100	0	0	0	7
QUESERAPUNGO	0	0	4	100	0	0	0	4
TOTAL	1	2,5	39	77,5	1	100	0	40

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Llumiugsi, E. y Gualotuña, L.

Los datos del cuadro N°3. exponen el resultado general de las muestras de leche analizadas en el barrio El Pedregal después de la Capacitación, así; en Loreto se analizaron 14 muestras de leche cruda, de las cuales el 100% resultaron negativas; en Santa Ana se analizaron 15 muestras, de las cuales 1 muestra (6,7%) resulto positiva, la misma que la carga bacteriana si es aceptable para el consumo humano, y 14 muestras fueron negativas (93,3%); en San Luis se analizaron 7 muestras de las cuales el 100% resultaron negativas, en Queserapungo se analizaron 4 muestras de las cuales el 100% fueron negativas a *Enterococcus spp.*

## CONCLUSIONES:

- La especie de enterococos identificada en las muestras de leche cruda fue *Enterococcus faecalis*.
- Al observar los resultados obtenidos en este estudio, se encuentra que en las muestras de leche analizadas se tiene que un 32,5% del total se encontraban positivas a *Enterococcus spp.*
- La presencia de *Enterococcus spp.* en leche puede provenir de una contaminación fecal directa o indirecta. Esta situación se puede explicar de distintas maneras: por un lado se relaciona con el ambiente en el que se obtiene este producto, puesto que el ganado vacuno, por lo general mantiene una relación estrecha con otros animales de granja como gallinas, perros, caballos y cerdos. Así, estos rumiantes adquieren distintas especies de *Enterococcus spp.* que pueden llegar a encontrarse en la leche. Por otro lado, la leche también podría contaminarse directamente con materia fecal de cualquier animal de granja e incluso del ser humano. Otro mecanismo para justificar la presencia de estas bacterias en la leche se relaciona con la limpieza del equipo y materiales de ordeño, antisepsia durante el proceso de ordeño y la pureza del agua que se utiliza para los diferentes procesos.
- *Enterococcus faecalis* fue la única especie bacteriana que se aisló en las muestras, constituyendo el 100% de los aislamientos. Esto concuerda con lo observado en la naturaleza, ya que esta especie es sumamente ubicua y se puede aislar de fuentes diversas como agua, vegetales, animales domésticos, animales de granja, seres humanos .
- En cuanto a la distribución geográfica, las muestras positivas por *Enterococcus spp.* presentaron similitud, en porcentajes, en los sectores de Loreto, Santa Ana, San Luis y Queserapunpo. Esto puede deberse a que existe un nivel de contaminación fecal en la leche, el equipo de ordeño, antisepsia durante el ordeño y el agua utilizada para los diferentes actividades de las lecherías de los sectores.

- La carga bacteriana de *Enterococcus faecalis* aislada en las muestras de leche, el 100% no son aceptables para el consumo humano, ya que superan las 100.000UFC/ml.
- En esta investigación también se aislaron otras bacterias que son consideradas Patógenos Ambientales, Patógenos Oportunistas y Patógenos Contagiosos, su presencia en la leche se debe al ambiente en el que viven las vacas a más del mal manejo del proceso de ordeño.
- Después de la capacitación sobre “Buenas prácticas de ordeño”, la carga bacteriana de *Enterococcus faecalis* se redujo totalmente; así, solo el 2,5% de las muestras analizadas fueron positivas. Este hecho nos indica que la hipótesis nula planteada en la que se argumenta que una antisepsia poco cuidadosa en el proceso de ordeño causa la contaminación de la leche con microorganismos como los *Enterococcus spp*, es positiva.
- Después de la Capacitación sobre “Buenas Prácticas de Ordeño” una de las bacterias persistió en la leche fue *Staphylococcus aureus* en un porcentaje del 23,2% de los aislamientos totales, esta bacteria es la causante de mastitis, es resistente al tratamiento de antibióticos y no es destruida por la pasteurización, el resto de bacterias encontradas, el mayor porcentaje disminuyo significativamente.
- Una antisepsia cuidadosa en la manipulación de leche así como en el proceso de ordeño reduce la contaminación de un sin número de microorganismos y de esta manera el número de UFC de *Enterococcus faecalis*/ml en la leche.

## RECOMENDACIONES:

- Incentivar a los pequeños y medianos productores de leche a mejorar día a día las prácticas de ordeño, para de esta manera disminuir las UFC de *Enterococcus faecalis* /ml de leche y mejorar la calidad nutritiva de este producto.
- Hacer un llamado a las entidades Estatales para que participen en la capacitación de la gran población del quehacer agropecuario.
- La presencia de cepas de *Enterococcus spp.* en la leche es sumamente importante desde el punto de vista epidemiológico, ya que, aunque la mayoría de ellas son inocuas o rara vez producen problemas a nivel de salud pública y enfermedades del ganado, la presencia de estos microorganismos, en cantidades elevadas, podría causar enfermedades en condiciones favorables.

## **BIBLIOGRAFIA:**

BIER, Otto. 1941. Bacteriología e inmunología. Octava Edición. Pág.: 329- 470

OCEANO UNO COLOR, 1996. Diccionario enciclopedia. Océano Grupo Editorial. ISBN: 84-4094-0188-7. Pág.: 946.

RAMIREZ, Alvaro, 2002. Manual de ganadería. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. ISBN: 9968-31-244-4. Pág.: 190-192.

REVILLA, Aurelio. 1982. Tecnología de la Leche, procesamiento, manufactura y análisis. . Segunda Edición. ISBN: 92-9032-038-7. Pág.: 14-23

SMITH y CONANT. 1960. Bacteriología de Zinser. Segunda Edición. Editorial Uteha ISBN: 9972-46-4-9. Pág.: 135-139.

SCARAMELI, Aura; GONZALES, Zuleima. 2005. Manual de ganadería de doble propósito. Epizootiología y diagnostico de la mastitis bovina. ISBN: 958-9321-32-x. Pág.: 328-333.

STANCHI, Néstor. 2007. Microbiología Veterinaria. Primera Edición. Editorial Inter-Médica. ISBN: 978-950-555-32-1. Pág.: 186-188.

TORTORA, Gerard; FUNKE, Berdell; CASE, Christine. 2007. Introducción a la Microbiología. Novena Edición. Editorial Medica Panamericana. ISBN: 978-950-06-0740-7. Pág.: 159-214.



## PAGINAS INTERNET

- A. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222005000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222005000200009&script=sci_arttext). Obtenido el 4 de Febrero del 2010. 8:34 am. Autores: Melania Araya, Gabriela Davidovich, Carolina Chaves y María Laura Arias.
- B. <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0023/contaminacion%20de%20la%20leche.htm>. Obtenido 19 de Mayo de 2010. 10:12 am. Autor: Boletín del Ministerio de Agricultura. N°. 004-06.
- C. <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/tipos-accion-microorganismos-leche>. Obtenido 4 de Febrero de 2010. 9:25 am. Autor: Gabriela Sabena.
- D. <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/microbiologia-leche-cruda>. Obtenido de 21 Febrero del 2010. 2:30 pm. Autor: Gabriela Sabena.
- E. <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/crecimiento-microorganismos>. Obtenido 1 de Abril del 2010. 11:30 am. Autor: Gabriela Sabena.
- F. <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/determinacion-microbiologica-leche>. Obtenido 1 Abril del 2010. 2:21 pm. Autor: Gabriela Sabena.
- G. <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/maconkeyagar.htm>. Obtenido el 26 de Octubre del 2010. 6:51 pm. Agar Mc Conkey.
- H. [http://app1.semarnat.gob.mx/playas/nuevo/analisis\\_tecnico03.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/playas/nuevo/analisis_tecnico03.shtml). Obtenido el 4 de Febrero del 2010. 8: 20 am. Autor: Dirección General de Estadística e Información Ambiental.

- I. [http://www.delaval.com.ar/Dairy\\_Knowledge/Milking/Un\\_muro\\_contra\\_mastitis.htm](http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/Milking/Un_muro_contra_mastitis.htm). Obtenido el 19 de Mayo del 2010. 9:24 am. Autor: Thomas C. Hemling
- J. <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/bilisescagar.htm>. Obtenido el 26 de Noviembre del 2010. 11:14 am. Agar Bilis Esculina.
- K. [http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D9407%2526ISID%253D465,00.html](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9407%2526ISID%253D465,00.html). Obtenido el 25 de Octubre del 2010. 11:34 am. Autor: Dr. Carlos Concha Bascuñán.
- L. [http://www.nmconline.org/transl/envmast\\_sp.pdf](http://www.nmconline.org/transl/envmast_sp.pdf). Obtenido el 8 de Octubre del 2010. 3:14 pm. Autor: Una organización global dedicada a controlar la mastitis y producir leche de calidad (NMC).
- M. <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/microorganismo-leche-cruda>. Obtenido el 7 de Enero del 2011. 10:56 am. Autor: Gabriela Sabena.
- N. <http://microbitos.files.wordpress.com/2010/06/atlasmicrobiologia.pdf>. Obtenido el 24 de Noviembre del 2010. 2:01 pm. Autores: Q.F.B. Lucia Bailón Lira, Q.F.B. Roberto Gonzales, Armando Cervantes.
- O. <http://depa.pquim.unam.mx/bacteriologia/pdfs/ART%25CDC-Enterococcus.pdf>. Obtenido el 26 del Julio del 2010. 3:14 pm. Autores: Raúl Garza-Velasco, Karen Hernández Acosta y Adriana G. MejíaChávez.

# ANEXOS



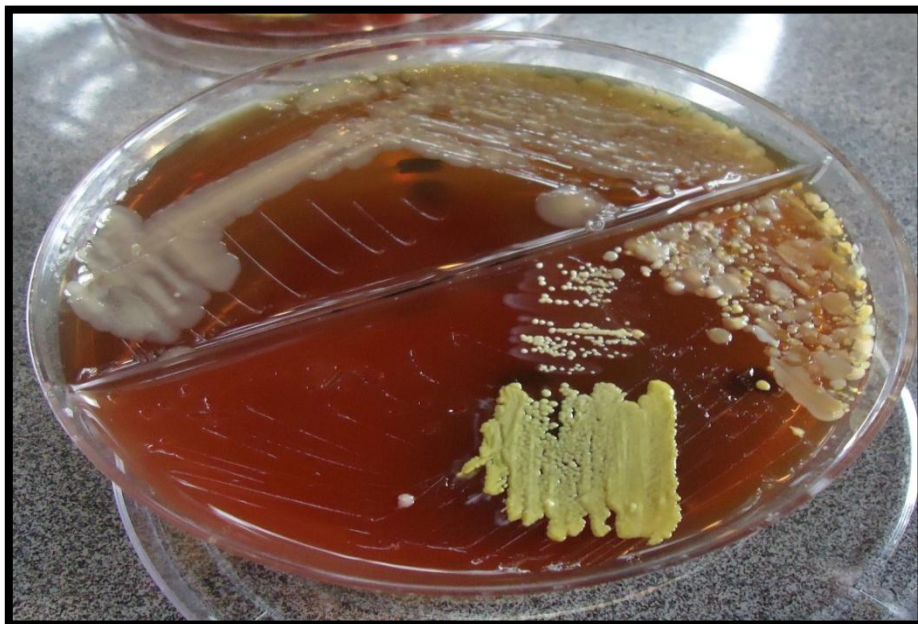
**ANEXO N° 1. TOMA DE MUESTRAS DE LECHE.**



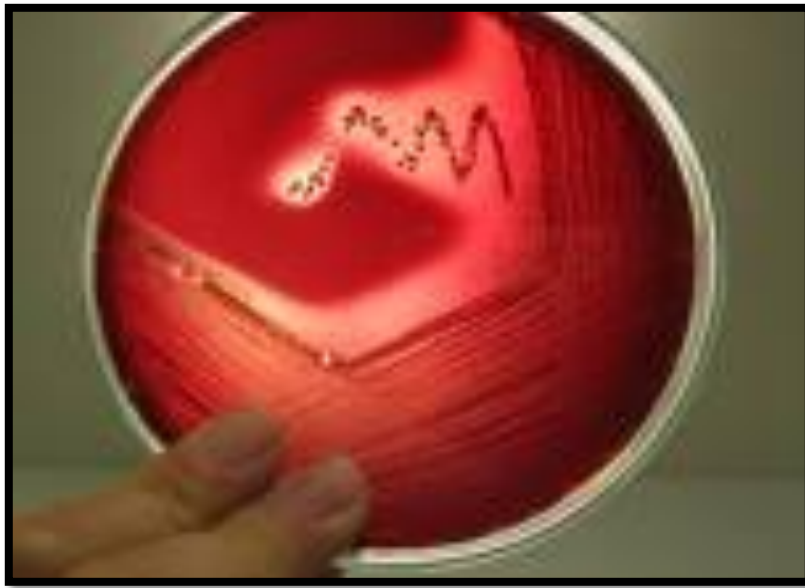
**ANEXO N° 2. TRANSPORTE DE MUESTRAS.**



**ANEXO N° 3. SIEMBRA DE LAS MUESTRAS.**



**ANEXO N° 4. IDENTIFICACION DE COLONIAS EN AGAR MC CONKEY;**  
*Colonias diminutas, incoloras y opacas.*

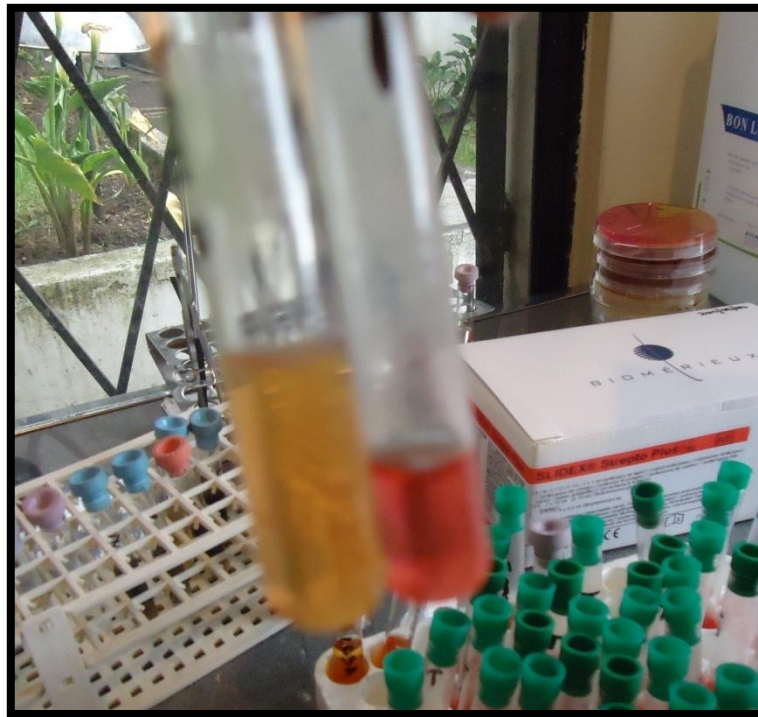


**ANEXO N° 5. HEMOLISIS EN AGAR SANGRE DE CORDERO** (***Hemolisis  $\alpha$** : hemolisis incompleta, Colonias verde; **Hemolisis  $\beta$** : Colonias blancas; **Hemolisis  $\gamma$** : No hemolisis).*

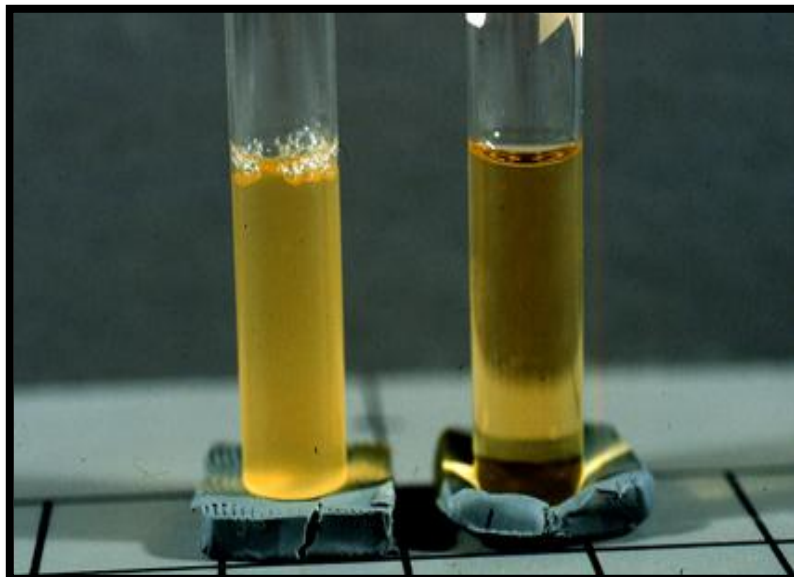


**ANEXO N° 6. PRUEBA DE CATALASA;** *no produce burbujas. (-)*





**ANEXO N° 7.** *KIT SLIDEX STREPTO PLUS, Grupo D; produce aglutinación cuando es positiva.*



**ANEXO N° 8.** *CRECIMIENTO EN NaCl 6,5%.(+)*



**ANEXO N° 9. PRUEBA DE BILIS ESCULINA. (+)**



**ANEXO N° 10. CAPACITACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.**



## **ANEXO N°11. ENCUESTA**

### **CONTESTE SEGÚN SU CRITERIO PERSONAL**

1. ¿Cuántos litro de leche produce en su propiedad?.....
2. ¿De los cuales cuantos litros consumen en su hogar?.....
3. ¿Consume leche cruda o hervida?.....
4. ¿Destino de la leche?.....
5. ¿Sabe usted a que se refiere “despunte de leche” antes del ordeño?.....
6. ¿Realiza esta actividad en sus vacas antes del ordeño?.....
7. ¿Usted lava y seca los pezones antes del ordeño?.....
8. ¿Después del ordeño lava todos los equipos y materiales?.....
9. ¿Sabe usted a que se refiere el “sellado de pezones” después del ordeño?.....
10. ¿Realiza esta actividad en sus vacas después del ordeño?.....

### **MARQUE CON UN VISTO SEGÚN CORRESPONDA**

**1. ¿Lugar de ordeño?**

- ( ) Establo
- ( ) Campo
- ( ) Otros, ¿Cuál?.....

**2. ¿Qué tipo de ordeño maneja en su propiedad?**

- ( ) Manual
- ( ) Mecánico

**3. ¿Usted en qué clase de recipiente almacena la leche?**

- ( ) Materiales de plástico
- ( ) Materiales de aluminio
- ( ) Otros; ¿Cuál? .....

**4. ¿Qué tipo de agua utiliza para lavar los pezones y materiales de ordeño?**

- ( ) Agua Potable
- ( ) Agua de Asequia
- ( ) Agua Hervida
- ( ) Agua Tibia
- ( ) Otros, ¿Cuál?

**5. ¿Lugar de las deposiciones humanas?**

- ( ) Baño
- ( ) Letrina
- ( ) Campo

## ANEXO 12. TRIPTICO SOBRE “BUENAS PRACTICAS DE ORDEÑO”

### INTRODUCCIÓN

La ganadería es una de las actividades diarias que realiza el productor en el campo. Su rendimiento depende de como se haya hecho el ordeño y del buen mantenimiento sanitario del ganado. El ordeñador debe ser una persona capacitada y responsable.

Este es un pequeño manual donde explica los pasos para un buen ordeño de las vacas en producción y que intenta mejorar la calidad de leche cuidando el proceso de ordeño.



### ¿Que debe tener en cuenta el ganadero?

**LA LECHE:** es un alimento completo, reúne en ella casi todos los componentes de los otros alimentos; por esta razón la leche es un alimento ideal tanto para el hombre como para los microorganismos. Esto explica porque la leche contaminada debido a un ordeño sucio, sin higiene, o un mal manejo, o alguna enfermedad de la vaca, se daña en pocas horas y ya no puede ser usada para fabricar cualquier producto de buena calidad, ni para el consumo como bebida.

**¿QUE ES EL ORDEÑO?:** Consiste en extraer la leche exprimiendo la ubre de la vaca y aplicando técnicas de higiene, imitando en cierta forma el ordeño natural del becerro.

### EQUIPO PARA EL ORDEÑO

- Un balde para recibir la leche que se extrae de la vaca.
- Un balde para llevar agua limpia que se usara para el lavado de los pezones de la vaca.
- Sagas limpias para sujetar a las vacas.
- Un jabón neutro de lavar ropa para la higiene de las manos de ordeñador, los manteles de filtro, los utensilios y la ubre.
- Papel, trapos o toallas limpias para el secado de la ubre y pezones de las vacas.
- Un mantel grande para acopiar o juntar toda la leche ordeñada.
- Un deposito grande para acopiar o juntar toda la leche ordeñada.
- Un frasco de yodo para sellar los pezones.
- Un jarro de fondo negro.

### LA MUJER Y EL HOMBRE ORDEÑADOR

Esta persona debe estar preparada y ejercitada para el ordeño de las vacas y debe reunir las siguientes condiciones:

- Manos bien limpias al iniciar el ordeño.
- Uñas recortadas y sin sortijas, pues el contacto de estas con los pezones causa dolor a la vaca, que suspende su producción de leche.
- El cabello del ordeñador (a) debe estar bien sujeto. De ser posible usar gorra evitar que caiga pelos en la leche.
- Un mandil para proteger la ropa del ordeñador.



### PREPARACIÓN DE LA VACA PARA EL ORDEÑO

- El ordeño debe hacerse siempre a la misma hora.
- El espacio o lugar para el ordeño de las vacas debe estar siempre limpio y tranquilo.
- En el momento del ordeño no se debe permitir la presencia de animales extraños, como perros o gatos, tampoco gritos ni peleas o música estridente, porque esto intranquiliza a las vacas.



### PASO PARA UN BUEN ORDEÑO

- 1.- Asegurar al animal, cuidando que la cola este bien sujeta para evitar contaminación cruzada.
- 2.- El lavado de los pezones debe hacerse con agua limpia.
- 3.- El secado debe hacerse con papel, trapo o toalla limpia para cada vaca. El secado es importante ya que estamos cuidando la limpieza de la ubre y al mismo tiempo estimulando la bajada de la leche.
- 4.- Hacer la prueba de jarro de fondo negro, esto nos ayuda a detectar mastitis clínica observando pequeños grumos en el fondo del jarro. (la leche de este cuarto debe desecharse).





Verifica que tus animales se encuentren en buenas condiciones corporales y de salud



Mantén los corrales en buenas condiciones

### CONCLUSIONES:

- El manejo de una vaca lechera exige dedicación y esmero para darle siempre lo mejor en cuanto a su alimentación y cuidado externo.
- La limpieza, higiene y desinfección son factores importantes para un buen ordeño. Si cuidamos nuestras vacas, la leche será de mejor calidad y esto nos permitirá obtener mejores ingresos



### MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EVITAR LA CONTAMINACION DE LA LECHE

- Eliminar pezones supernumerarios.
- Descornes.
- Depilar la cola.
- Depilar la ubre.
- Iguala cascos.
- Que el animal al orinar o defecar no contamine la leche.
- Evitar que haya miasmas en el ombligo de las vacas.
- Si los tanques de leche son plásticos cambiar por lo menos cada 6 meses.
- Deje los tanques de leche boca abajo cuando estén lavados.
- Deje los tanques de leche en tanques de agua donde haya corriente.
- Seque a las vacas por lo menos 50 días antes del próximo parto.
- Provea de sales minerales a las vacas para evitar mastitis.



### MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE ORDEÑO (BPO)



ELABORADO POR: *Enma Llúmtugsi*  
*Lidia Gualotruña*  
 ESTUDIANTES DE MEDICINA  
 VETERINARIA  
*Dr. Alonso Chicaiza*

## ANEXO N° 13. COPIAS DE RESULTADOS DEL LABORATORIO.



Caso: L-2940	Raza: No informa
Especie: Bovina	Sexo: No informa
Edad: No informa	Muestras Recibidas: Leches(20)
Propietario: Enma Llumiugsi	Teléfono: 08-1710-266
Hacienda: No Informa	Ubicación: Machachi
Solicitante: Enma Llumiugsi	Responsable: C. Montalvo
Fecha de recepción: 2010-10-18	
<b>Exámenes solicitados:</b> <b>Identificación</b>	<b>Tratamientos antes de la toma de muestra: No remite</b>

## RESULTADOS

### CULTIVO BACTERIOLOGICO:

#### 1. IDENTIFICACION: # 1

##### RESULTADO

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

#### 2. IDENTIFICACION: # 2

##### RESULTADO

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

#### 3. IDENTIFICACION: # 3

##### RESULTADO

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

Desarrollo de *Escherichia coli*

#### 4. IDENTIFICACION: # 4

##### RESULTADO

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

#### 5. IDENTIFICACION: # 5

##### RESULTADO

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

Desarrollo de *Escherichia coli*

**6. IDENTIFICACION: # 6**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**7. IDENTIFICACION: # 7**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus uberis*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**8. IDENTIFICACION: # 8**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus uberis*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**9. IDENTIFICACION: # 9**

**RESULTADO**

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

Desarrollo de *Escherichia coli*

**10. IDENTIFICACION: # 10**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**11. IDENTIFICACION: # 11**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**12. IDENTIFICACION: # 12**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**13. IDENTIFICACION: # 13**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**14. IDENTIFICACION: # 14**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**15. IDENTIFICACION: # 15**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**16. IDENTIFICACION: # 16**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**17. IDENTIFICACION: # 17**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**18. IDENTIFICACION: # 18**

**RESULTADO**

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

Desarrollo de *Escherichia coli*

**19. IDENTIFICACION: # 19**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**20. IDENTIFICACION: # 20**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**COMENTARIO:**

**Mastitis Ambiental**

*Los principales patógenos ambientales incluyen dos tipos de bacterias: las bacterias coniformes (Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Klebsiella oxytoca y Enterobacter aerogenes) y varias especies de estreptococos diferentes a Strep. agalactiae. A estas otras especies de estreptococos se les llama "estreptococos ambientales".*


*La principal fuente de patógenos ambientales es el medio ambiente en donde viven las vacas.*

NMC

Tomado en parte de: Una Práctica Mirada a las mastitis ambientales. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. Volume 9, no. 10. 1987. p. F342

NOTA. ESTE RESULTADO ES ÚNICAMENTE VÁLIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA.

ATENTAMENTE,

  
Micro. Cristina Montalvo  
Directora LIVEXLAB

  
Micro. Johanna Ramos  
Coordinadora de Bacteriología

LIVEXLAB  
RUC: 173212344701



Caso: L- 3053	Raza: No informa
Especie: Bovina	Sexo: No informa
Edad: No informa	Muestras Recibidas: Leches(20)
Propietario: Enma Llumiugsi	Teléfono: 08-1710-266
Hacienda: No Informa	Ubicación: Machachi
Solicitante: Enma Llumiugsi	Responsable: C. Montalvo
Fecha de recepción: 2010-10-18	
<b>Exámenes solicitados:</b> <b>Identificación</b>	<b>Tratamientos antes de la toma de muestra: No remite</b>

## RESULTADOS

### CULTIVO BACTERIOLOGICO:

#### 1. IDENTIFICACION: # 1

##### RESULTADO

Desarrollo de *Acinetobacter calcoaceticus*

#### 2. IDENTIFICACION: # 2

##### RESULTADO

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

#### 3. IDENTIFICACION: # 3

##### RESULTADO

Desarrollo de *Enterobacter aerogenes*

#### 4. IDENTIFICACION: # 4

##### RESULTADO

Desarrollo de *Streptococcus bovis*

Desarrollo de *Klebsiella ozaenae*

**5. IDENTIFICACION: # 5**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**6. IDENTIFICACION: # 6**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**7. IDENTIFICACION: # 7**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**8. IDENTIFICACION: # 8**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus uberis*

Desarrollo de *Klebsiella ozaenae*

**9. IDENTIFICACION: # 9**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus dysgalactiae* (Grupo C)

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

Desarrollo de *Escherichia coli*

**10. IDENTIFICACION: # 10**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**11. IDENTIFICACION: # 11**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus uberis*

**12. IDENTIFICACION: # 12**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**13. IDENTIFICACION: # 13**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)



**14. IDENTIFICACION: # 14**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Enterobacter aerogenes*

**15. IDENTIFICACION: # 15**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Klebsiella ozaenae*

**16. IDENTIFICACION: # 16**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**17. IDENTIFICACION: # 17**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**18. IDENTIFICACION: # 18**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**19. IDENTIFICACION: # 19**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

Desarrollo mayor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (POSITIVO)

**20. IDENTIFICACION: # 20**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Streptococcus bovis*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**COMENTARIO:**

**Mastitis Ambiental**

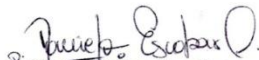
*Los principales patógenos ambientales incluyen dos tipos de bacterias: las bacterias coniformes (Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Klebsiella oxytoca y Enterobacter aerogenes) y varias especies de estreptococos diferentes a Strep. agalactiae. A estas otras especies de estreptococos se les llama "estreptococos ambientales". La principal fuente de patógenos ambientales es el medio ambiente en donde viven las vacas.*


NMC

Tomado en parte de: Una Práctica Mirada a las mastitis ambientales. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. Volume 9, no. 10. 1987. p. F342

NOTA. ESTE RESULTADO ES UNICAMENTE VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA.

ATENTAMENTE,

  
Micro. Cristina Montalvo  
Directora LIVEXLAB

  
Micro. Johanna Ramos  
Coordinadora de Bacteriología

LIVEXLAB  
LABORATORIO DE DIAGNOSTICO  
RUC. 173212344761

Caso: L- 3403	Raza: No informa
Especie: Bovina	Sexo: No informa
Edad: No informa	Muestras Recibidas: Leches(40)
Propietario: Enma Llumiugsi	Teléfono: 08-1710-266
Hacienda: No Informa	Ubicación: Machachi
Solicitante: Enma Llumiugsi	Responsable: C. Montalvo
Fecha de recepción: 2010-11-30	
<b>Exámenes solicitados:</b> <b>Identificación</b>	<b>Tratamientos antes de la toma de muestra: No remite</b>

## RESULTADOS

### CULTIVO BACTERIOLOGICO:

#### 1. IDENTIFICACION: # 1

##### RESULTADO

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

#### 2. IDENTIFICACION: # 2

##### RESULTADO

Sin desarrollo bacteriano

#### 3. IDENTIFICACION: # 3

##### RESULTADO

Sin desarrollo bacteriano

#### 4. IDENTIFICACION: # 4

##### RESULTADO

Sin desarrollo bacteriano

**5. IDENTIFICACION: # 5**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**6. IDENTIFICACION: # 6**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Corynebacterium bovis*

**7. IDENTIFICACION: # 7**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**8. IDENTIFICACION: # 8**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**9. IDENTIFICACION: # 9**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**10. IDENTIFICACION: # 10**

**RESULTADO**

Sin desarrollo bacteriano

**11. IDENTIFICACION: # 11**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**12. IDENTIFICACION: # 12**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**13. IDENTIFICACION: # 13**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

Desarrollo menor a 100.000 UFC7ml de *Enterococcus faecalis* (NEGATIVO)

**14. IDENTIFICACION: # 14**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**15. IDENTIFICACION: # 15**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**16. IDENTIFICACION: # 16**

**RESULTADO**

Corynebacterium bovis

**17. IDENTIFICACION: # 17**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**18. IDENTIFICACION: # 18**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**19. IDENTIFICACION: # 19**

**RESULTADO**

Corynebacterium bovis

**20. IDENTIFICACION: # 20**

**RESULTADO**

Desarrollo de Corynebacterium bovis

**21. IDENTIFICACION: # 21**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**22. IDENTIFICACION: # 22**

**RESULTADO**

Desarrollo de Corynebacterium bovis

**23. IDENTIFICACION: # 23**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**24. IDENTIFICACION: # 24**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**25. IDENTIFICACION: # 25**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**26. IDENTIFICACION: # 26**

**RESULTADO**

*Corynebacterium bovis*

**27. IDENTIFICACION: # 27**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**28. IDENTIFICACION: # 28**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**29. IDENTIFICACION: # 29**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**30. IDENTIFICACION: # 30**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**31. IDENTIFICACION: # 31**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

Desarrollo de *Escherichia coli*

**32. IDENTIFICACION: # 32**

**RESULTADO**

*Corynebacterium bovis*

**33. IDENTIFICACION: # 33**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**34. IDENTIFICACION: # 34**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**35. IDENTIFICACION: # 35**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**36. IDENTIFICACION: # 36**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Escherichia coli*

**37. IDENTIFICACION: #37**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus intermedius*

**38. IDENTIFICACION: #38**

**RESULTADO**

Sin desarrollo bacteriano

**39. IDENTIFICACION: #39**

**RESULTADO**

Desarrollo de *Staphylococcus aureus*

**40. IDENTIFICACION: # 40**

**RESULTADO**

*Corynebacterium bovis*

**COMENTARIO:**

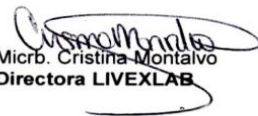
**INFORMACION MISCELANEA:**


*Corynebacterium Bovis* es un colonizador primario del canal de la ubre y generalmente se le considera como un organismo levemente patógeno. Es capaz de causar ocasionalmente infecciones en la ubre ocasionando una ligera reducción de la producción de leche. Aunque no es muy común que sea el agente causal de la mastitis clínica se lo ha encontrado en muestras de cultivos de leche en vacas con mastitis. La utilización de antibióticos no está indicada, se recomienda la terapia de secar la vaca para eliminar a *Corynebacterium* de la infección intramamaria.

NMC PUBLICATION "LABORATORY AND FIELD HANDBOOK ON BOVINE MASTITIS" 1999 PÁG. 135

NOTA: ESTE RESULTADO ES UNICAMENTE VALIDO PARA LA MUESTRA EXAMINADA.

ATENTAMENTE,

  
Microb. Cristina Montaño  
Directora LIVEXLAB

  
Microb. Johanna Ramos  
Coordinadora de Bacteriología





